This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

L RESEARCH LIBRARIES
33 06275269 0

PAR
Annales

ANNALEN
DER
PHYSIK
UND DER
PHYSIKALISCHEN CHEMIE.

HERAUSGEGEBEN
VON
LUDWIG WILHELM GILBERT
DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG, MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN, DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM. GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINERALOG. GESS. ZU DRESDEN U. ZU JENA, U. D. PHYS. GES. ZU FRANKFURT, GRÖNINGEN, HALLE, MARBURG U. ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM, BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

DRITTER BAND.

NEBST DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG
BEI JOH. AMBROSIUS BARTH
1819.

ANNALEN

DER

PHYSIK.

ASTOR LIBRARY
NEW-YORK.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG, MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN, DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM. GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINERALOG. GESS. ZU DRESDEN U. ZU JENA, U. D. PHYS. GESS. ZU FRANKFURT, GRÖNINGEN, HALLE, MARBURG UND ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM, BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

DREI UND SECHZIGSTER BAND.

NEBST DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG
BEI JOH. AMBROSIUS BARTH
1819.

Vorerinnerung.

Nach meiner Zurückkunft im Anfange Novembers von einer wiſſenſchaftlichen Reiſe, zu der mir die Königliche Vergünſtigung zu keiner glücklicheren Zeit als für dieſen Sommer hätte zu Theil werden können, glaubte ich meine Muſse ſogleich und ausſchlieſslich dieſen Annalen widmen zu müſſen, auf die Nachſicht derer vertrauend, welche die gerechteſten Anſprüche hatten, bald von mir Aeuſserungen dankbarer oder freundſchaftlicher Geſinnung zu erhalten. Nur dadurch iſt es mir möglich geworden, meinen Leſern in dem kurzen ſeitdem verfloſſenen Zeitraume, das Oktober-, November- und December-Stück vorzulegen, welchen ſehr bald das Januar-Stück folgen wird. Möge das Gepräge neu aufgeregter Arbeitsluſt ihnen aufgedrückt ſeyn. Ich hinterlieſs das fünfte Stück in der Handſchrift vollendet, und zu jedem der vier folgenden Stükke ſo viel völlig ausgearbeitete Aufſätze, daſs ich ſicher ſeyn konnte, der Druck werde während meiner Abweſenheit ungeſtört fortgehen, ohne zu groſse Beläſtigung des würdigen Gelehrten, der die Freundſchaft gehabt hat, ſich indeſſen der Herausgabe zu unterziehen (Hrn. Profeſſor Mollweide's). Zwar wurde ich dadurch bis gegen Ende Maies hier zurückgehalten, habe aber

doch das lang erſehnte Glück freundſchaftlichen Verkehrs mit den ausgezeichneten Gelehrten meiner Fächer in Paris (vom 2. Juni bis 29. Auguſt), in Genf (zwölf Tage), und auf la Succota am Comoër See (mit Configliachi und Volta), ſo wie auf der Heimreiſe hier und da im deutſchen Vaterlande, hinlänglich genoſſen, und manchen mir noch unbekannten Vorgang in dem groſsen Laboratorium der Natur in den Schweizer Gebirgen unter ſo günſtigen Umſtänden belauſcht, daſs ich meinen Zweck der Reiſe für erreicht halten darf: Andeutungen, die ich meinen theilnehmenden Leſern ſchuldig zu ſeyn glaube.

Annalen der Phyſik und der phyſikaliſchen Chemie waren dieſe Jahrbücher ſeit ihrem Beginnen, und Phyſik drückt dieſen Umfang für den Sachkenner hinlänglich aus. Ich gebe indeſs dem Wunſche der Buchhandlung nach, auf den zweiten Titel ſtatt Neueſte Folge jenen Zuſatz zu ſetzen. Wenigſtens werden dieſe Annalen nun nicht mehr in chemiſchen Litteraturen übergangen werden, weil Chemie nicht auf dem Titel ſtand, ungeachtet die ſeit zwanzig Jahren erſchienenen Haupt-Abhandlungen der wiſſenſchaftlichen Chemie faſt alle, insgeſammt nach meiner freien Bearbeitung, in dieſem bändereichen Werke enthalten ſind.

Leipzig den 20. Januar 1820.

GILBERT.

Inhalt.

Jahrgang 1819. Band 33.

Erſtes Stück.

I. Einige Bemerkungen über die vom Hrn. Hofrath Mayer in Göttingen vorgeſchlagene Methode, den magnetiſchen Neigungs-Compaſs zu gebrauchen; von dem Profeſſor Schmidt in Gieſsen Seite 1

1. Entwickelung des Verfahrens 2

2. Beſchreibung ſeines Neigungscompaſſes, und Beobachtungen damit angeſtellt zu Gieſsen 9

3. Gröſse der magnetiſchen Kraft 15

II. Fünfte Fortſetzung des Verzeichniſſes der vom Himmel gefallenen Maſſen; nebſt weitern Nachrichten von einigen ſchon bekannten und von neuern Feuermeteoren, von E. F. F. Chladni. Mit Zuſätzen von Gilbert 17

1. Nachrichten von Meteorſtein-Fällen 17

2. Beiträge zur Kenntniſs mancher Gediegen-Eiſen-Maſſen 25

3. Beiträge zu den Nachrichten von andern herabgefallenen Subſtanzen 35

4. Neue Nachrichten von Feuermeteoren, deren Maſſen man nicht habhaft geworden iſt 43

Zuſatz. Noch unbenutzte Nachrichten von Meteorſteinen. Frei ausgezogen aus einem Aufſatze des Hrn. J. P. Abel-Remuſat 49

III. Die Vulkane als Gebläſe mit verdichtetem Knallgas dargeſtellt von Dr. Clarke zu Cambridge 55

IV. Bemerkungen vermiſchten Inhalts, von dem Profeſſor Parrot in Dorpat 66

1. Theorie des Pulverſprengens mittelſt loſen Sandes 66

2. Einiges über Argand'ſche Lampen 72

3. Einiges über die Bemerkungen des Hrn. von Grotthuſs gegen Sir Humphry Davy 76

V. Verſuche über die Wirkung der Schwefelſäure auf Weingeiſt, nebſt Prüfung der neuentdeckten Schwefel-Weinſäuren; von dem Hofrath Vogel zu München 81

Darſtellung der Schwefel-Weinſäure aus ſchwefelweinſaurem Baryt u. aus ſchwefel-weinſaurem Blei 84

Eigenſchaften der concentrirten Säure und der ſchwefel-weinſauren Salze 88

Analogie der Schwefel-Weinſäure mit der Unter-Schwefelſäure 97

Schluſs 101

VI. Hauy, über die magnetiſche Kraft, als Mittel, die Anweſenheit des Eiſens in den Mineralien zu entdecken; ausgezogen vom Prof. Meinecke in Halle 104

VII. Meteorologiſches Tagebuch der Sternwarte zu Halle, September 1819. 111

Zweites Stück.

I. Ueber das ſpecifiſche Gewicht, die Temperatur und die Salze des Meerwaſſers in verſchiedenen

Theilen des Weltmeers und in eingeſchloſſenen Meeren, von dem Dr. Marcet in London. Frei dargeſtellt von Gilbert Seite 113

Erſter Theil. Specifiſches Gewicht des Waſſers aus verſchiedenen Meeren und unter verſchiedenen Breiten 117

Zweiter Theil. Von den in dem Waſſer verſchiedener Meere vorhandenen Salzen 143

II. Ueber das ſpecifiſche Gewicht des Meerwaſſers in verſchiedenen Gewäſſern; vom Hofrath Horner in Zürich, vormals Aſtron. auf der Kruſenſtern'ſchen Entdeck. Reiſe, Frei ausgezogen 159

III. Beobachtungen über die Dichtigkeit des Meerwaſſers, angeſtellt auf einer Reiſe von England nach Ceylon im J. 1816, von Dr. John Davy 183

IV. Vertheidigung ſeiner Analyſe von Waſſer des todten Meeres gegen die Bemerkungen Klaproth's, von Dr. Marcet 189

und neue Prüfung dieſes Waſſers und Waſſers aus dem Jordan von Gay-Luſſac 198

V. Ueber die Salzigkeit des Meers, von Gay-Luſſac. Frei ausgezogen von Gilbert 201

VI. Nachrichten von einem Meteorſteine, der am 13. Oktober 1819 unweit Köſtritz im Reuſſiſchen herabgefallen iſt, von dem Kamm. Aſſ. Braun, Aufſ. der herz. Kunſt- und Natural. Samml. in Gotha 217

VII. Nachricht von dem bei Chantonnay in der Ven-

dee, den 5. Auguſt 1812, herabgefallenen Meteorſtein; von Cavoleau S. 228

VIII. Sympathetiſche Tinte vom Himmel ergoſſen! aus einem Briefe des Hofr. Wurzer in Marburg 130

IX. Preis-Verzeichniſs aſtronom. Uhren u. Zeitmeſſer des Uhrmachers Fr. Gutkäs in Dresd. 232

X. Meteorologiſches Tagebuch Oktober 1819. 233

Drittes Stück.

I. Ueber das ſpecifiſche Gewicht, die Temperatur und die Salze des Meerwaſſers von dem Dr. Marcet in London, *dritter Theil* 235

Gefrieren, und Temperatur der gröſsten Dichtigkeit des Meerwaſſers 235

Temperatur des Meeres an der Oberfläche und in der Tiefe 246

Berichtigender Zuſatz von Gilbert 254

Beobachtungen der Temperatur des Meerwaſſers an der Oberfläche und in der Tiefe, bei der Nordpol-Expedition im J. 1818 259

II. Ueber die Temperatur des Meers in verſchiedener Tiefe, nach eigenen Beobachtungen; vom Hofr. Horner in Zürich. Frei ausgez. von Gilb. 266

Entdeckung neuer Alkalien unter den Giften des Pflanzenreichs von Pariſer Pharmaceuten; von Gilbert 285

III. Ueber das Strychnin, ein neues in der Ignaz-Bohne und der Brechnuſs entdecktes Pflanzen-Alkali, von d. HH. Pelletier und Caventou 287

Darſtellung des Strychnin 291
Eigenſchaften 296
Phyſiologiſche Verſuche 308
Zuſatz vom Prof. Magendie in Paris 313

IV. Pikrotoxin, ein Pflanzen-Alkali in den Kockelskörnern, aufgefunden von Boullay 315

V. Ein neues Pflanzen-Alkali in den Stephanskörnern, gefunden von den HH. Laſſaigne und Feneulle 319
(und dem Apotheker Brandes in Salz-Uffeln 321 a.)

VI. Ueber ein neues in der falſchen Anguſtura-Rinde aufgefundenes Pflanzen-Alkali (Brucin) von den HH. Pelletier und Caventou 322
Darſtellung 323
Eigenſchaften 327
Salze 330

VII. Der Schweizeriſchen Geſellſchaft für die geſammten Naturwiſſenſchaften Verſammlung zu St. Gallen im J. 1819 339

VIII. Preisertheilung über eine Frage nach der Urſach der Erdbeben, aufgegeben von der Utrechter Geſellſch. der Künſte u. Wiſſ., für 1819 343

IX. Meteorologiſches Tagebuch November 1819. 345

Viertes Stück.

I. Verwandlung des Holzſtoffs mittelſt Schwefelſäure in Gummi, Zucker und eine eigene Säure, und mittelſt Kali in Ulmin; entdeckt von Braconnot, Prof. der Chemie zu Nancy. Frei bearbeitet von Gilbert 347

Schwefelſäure und Sägeſpäne von weiſsbuchnem Holz 348
Schwefelſäure und alte Hanf-Lumpen 350
Gummi aus Leinwand-Lumpen 354
Zucker aus Leinwand-Lumpen 357
Die Pflanzen-Schwefelſäure 360
Schwefelſäure und Seidenzeug 362
Schwefelſäure und Gummi oder Zucker 364
Verwandlung des Holzſtoffs in Ulmin mittelſt Kali. 365

II. Analyſe einiger von dem Profeſſor von Gieſecke in Grönland entdeckten Foſſilien: Gieſeckit, Saphirin, Apophyllit, Dichroit, Arragonit und Eudyalit, von dem Hofr. Stromeyer in Gött. 372

III. Der Karpholit 381

IV. Sodalit entdeckt am Veſuv, von dem Grafen Dunin Borkowski; frei ausgezogen 382

V. Ueber die Gletſcher von Touſſaint von Charpentier, Kön. Preuſs Ob. Bergr. in Schleſien 388

VI. Erſteigung des Mont-Roſe von Fran. Zum-Stein in Turin 412

VII. Verſuch einer Verbeſſerung der Extractions-Maſchine zum Gebrauche für Apotheker; von Theodor Lüders zu Göttingen 416

VIII. Ueber die durch bloſse Sonnenwärme veranlaſste Selbſt-Entzündung mit Oehl befeuchteter brennbarer Körper; von dem Pfarrer Sommer in Königsberg 426

IX. Ueber Selbſt-Entzündungen und Vorbeugung derſelben, von dem Medic. Rath Hagen, Prof. der Phyſ. und Chem. in Königsberg 439

X. Chemiſche Zerlegung des Köſtritzer Meteorſteins, von dem Hofr. Stromeyer in Göttingen 451

XI. Meteorologiſches Tagebuch December 1819.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1819, NEUNTES STÜCK.

I.

Einige Bemerkungen über die vom Herrn Hofrath Mayer in Göttingen vorgeſchlagene Methode, den magnetiſchen Neigungs-Compaſs zu gebrauchen;

von

dem Profeſſor SCHMIDT in Gieſsen.

Da es ſchwer hält, ſich vollkommen äquilibrirte magnetiſche Neigungs-Nadeln zu verſchaffen, ſo iſt das von Hrn. Hofrath Mayer beſchriebene und ausgeführte Verfahren, wie man auch mit nicht äquilibrirten Magnetnadeln die wahre magnetiſche

Neigung beſtimmen könne *), ein willkommnes Geſchenk für den Phyſiker.

Ich beſchloſs nach Durchleſung der Abhandlung dieſes Verfahren durch eigene Verſuche zu prüfen. Da indeſſen nicht gleich ein ſchicklicher Apparat zur Hand war, auch andere Verhinderungen eintraten, ſo konnte ich meinen Vorſatz erſt ſpäter ausführen.

Die Beſchreibung der nachſtehenden Verſuche bewährt im Ganzen genommen die Brauchbarkeit der Mayer'ſchen Methode, und liefert zugleich noch einige Bemerkungen, welche als eine kleine Ergänzung zu dem Mayer'ſchen Aufſatze vielleicht manchem Leſer ihrer ſchätzbaren Annalen nicht ganz unwillkommen ſeyn dürften. Um indeſſen auch ſolchen Leſern verſtändlich zu ſeyn, welchen der Inhalt der angeführten Abhandlung nicht gegenwärtig iſt, ſo mögen einige wenige theoretiſche Sätze vorausgehen, worauf ſich das Verfahren bei den nachſtehenden Beobachtungen gründet.

1. Entwickelung des Verfahrens.

Es bezeichne *f m d n* (Taf. I Fig. 2) einen vertikalen Kreis, in deſſen Mittelpunkt *c* eine Magnet-

*) In den Schriften der Götting. Geſ. der Wiſſ. *Comment. claſſ. mathem.* t. 3: *Commentatio de uſu accuratiori acus inclinatoriae magneticae* und in dieſen *Annalen* B. 48 S. 229 und folgg.: Beſchreibung eines neuen Inclinations-Compaſſes und der ſicherſten Art, die magnetiſche Neigung genau zu beſtimmen.

nadel ab um eine horizontale Axe frei drehbar ſey. Die Ebene des Kreiſes mag fürs Erſte einen beliebigen Abweichungswinkel mit dem magnetiſchen Meridian machen, welcher $= a$ heiſse. Die mit der Lini mn parallel wirkende magnetiſche Kraft an dem Pol der Nadel a heiſse $= m$, die Entfernung des Pols vom Drehungspunkt $= ca$, das Gewicht der Nadel im Schwerpunkte $y = p$; den Winkel acy welchen die Linie von dem Unterſtützungspunkt nach dem Schwerpunkt gezogen, mit der Axe der Magnetnadel macht, nennen wir $= y$, den Winkel fcn, oder das Complement der magnetiſchen Neigung $= x$, und endlich den Winkel acf, unter welchem die Magnetnadel zur Ruhe kömmt, $= b$.

Man denke ſich die magnetiſche Kraft in einen horizontalen Theil $= m$ ſin x, und in einen vertikalen Theil $= m$ coſin x zerlegt. Der vertikale Theil wirkt auf die Nadel mit einem Drehungsmomente $= m \,.\, ca$ coſin x ſin b; hierzu kommt das Drehungsmoment des Gewichts der Magnetnadel im Schwerpunkte $= p \,.\, cy$ ſin $(b - y)$. Der horizontale Theil der magnetiſchen Kraft liegt auſser der Drehungsebene, und muſs abermals in einem mit der Drehungsebene zuſammenfallenden und in einem auf ſie ſenkrechten Theil zerlegt werden. Blos der erſtere kommt hier in Betrachtung, und iſt $= m$ ſin x coſin a, und ſein nach oben gerichtetes Drehungsmoment auf die Nadel $= m \,.\, ca$ ſin x coſ a coſ b.

Die entgegengeſetzten Kräfte zuſammengerechnet geben für den Zuſtand des Gleichgewichts

$m.ca \sin x \cos a \cos b - m.ca \cos x \sin b - p.cy \sin(b-y) = o$

Nimmt man die magnetiſche Kraft unveränderlich an und heiſst die beſtändige Gröſse $\frac{p.cy}{m.ca} = c$, ſo erhält die Gleichung die einfachere Geſtalt

$$\sin a \cos a \cos b - \cos x \sin b - c \sin(b-y) = o$$

Hieraus findet man nach gehöriger Rechnung

$$\text{I.} \quad \text{tang } b = \frac{\sin x \cos a + c \sin y}{\cos x + c \,.\, \cos y}$$

Denkt man ſich die Drehungsebene um 180° gewendet, ſo daſs die öſtliche Seite nach Weſten gekehrt wird, oder, was auf eins hinaus läuft, hebt man die Magnetnadel aus ihren Zapfenlagern, und wendet ſie dergeſtalt, daſs der öſtliche Zapfen nun nach Weſten gekehrt wird, ſo erhält der Schwerpunkt der Nadel, und ſo nach der Winkel y in Bezug auf die Richtung der magnetiſchen Kraft die entgegengeſetzte Lage. Dies giebt

$$\text{II.} \quad \text{tang } b' = \frac{\sin x \,.\, \cos a - c \sin y}{\cos x + c \operatorname{cosin} y}$$

In dieſem Falle kann tang b' auch negativ ausfallen, und der Winkel b liegt ſüdlich von der Vertikallinie. Werden die beiden Beobachtungen in dem magnetiſchen Meridian angeſtellt, ſo iſt $\operatorname{cosin} a = 1$ und

$$\text{III.} \quad \text{tang } \beta = \frac{\sin x + c \sin y}{\operatorname{cosin} x + c \operatorname{cosin} y}$$

IV. $\text{tang}\,\beta' = \dfrac{\text{fin}\,x - c\,\text{fin}\,y}{\text{cofin}\,x + c\,\text{cofin}\,y}$

Kehrt man die Pole der Magnetnadel durch entgegengeſetztes Beſtreichen um, ſo verwandelt ſich der ſpitze Winkel y von unten an gerechnet in einen ſtumpfen, und man muſs nun in den vorhergehenden Formeln cofin y verneint ſetzen. Dies verwandelt die vier vorſtehenden, Gleichungen bei umgekehrten Polen in folgende

V. $\text{tang}\,b'' = \dfrac{\text{fin}\,x\,\text{cofin}\,a + c'\,\text{fin}\,y}{\text{cofin}\,x - c'\,\text{cofin}\,y}$

VI. $\text{tang}\,b''' = \dfrac{\text{fin}\,x\,\text{cofin}\,a - c'\,\text{fin}\,y}{\text{cofin}\,x - c'\,\text{cofin}\,y}$

VII. $\text{tang}\,\beta'' = \dfrac{\text{fin}\,x + c'\,\text{fin}\,y}{\text{cofin}\,x - c'\,\text{cofin}\,y}$

VIII. $\text{tang}\,\beta''' = \dfrac{\text{fin}\,x - c'\,\text{fin}\,y}{\text{cofin}\,x - c'\,\text{cofin}\,y}$

Durch die Verbindung der Gleichungen für tang β, tang β', tang β'', tang β''', eliminire man die Gröſsen c, c' und y, und man findet

$$2\,\text{tg}x = \frac{(\text{tg}\beta'' + \text{tg}\beta''')(\text{tg}\beta - \text{tg}\beta') + (\text{tg}\beta + \text{tg}\beta')(\text{tg}\beta'' - \text{tg}\beta''')}{(\text{tg}\beta - \text{tg}\beta') + (\text{tg}\beta'' - \text{tg}\beta''')}$$

oder, wenn man der Kürze wegen

$$\text{tg}\,\beta + \text{tg}\,\beta' = A$$
$$\text{tg}\,\beta - \text{tg}\,\beta' = B$$
$$\text{tg}\,\beta'' + \text{tg}\,\beta''' = C$$
$$\text{tg}\,\beta'' - \text{tg}\,\beta''' = D$$

ſchreibt,

IX. $2\,\text{tang}\,x = \dfrac{CB + AD}{B + D}$

Vermittelſt dieſer Formel läſst ſich aus zwei Paar Beobachtungen in dem magnetiſchen Meridian, wenn man dazwiſchen die Pole der Magnetnadel umkehrt, die wahre magnetiſche Neigung berechnen, ohne die Lage des Schwerpunkts der Nadel zu kennen. Ihrer hat ſich ſchon Mayer bedient, um ſeine in der angeführten Abhandlung mitgetheilten Beobachtungen darnach zu berechnen.

Das Umkehren der Pole, welches nicht geſchehen kann, ohne die Magnetnadel aus ihren Zapfenlagern zu nehmen, könnte, wenn es öfter vorgenommen werden ſollte, leicht Gelegenheit zur Verletzung der feinen Zäpfchen geben, worauf die Nadel ſpielt, und von deren Vollkommenheit gröſstentheils die Güte des magnetiſchen Neigungscompaſſes abhängt. Ich bediente mich der Umkehrung der Pole nur zur Beſtimmung des Winkels y, wodurch die Lage des Schwerpunkts gegen die Axe der Magnetnadel gegeben iſt.

Man findet durch gehörige Verbindung der Gleichungen III und IV, VII und VIII.

X. $$\cot x = \frac{D \cot y + 2}{C} = \frac{2 - \beta \cot y}{A}$$

XI. $$\text{tang } y = \frac{AD}{2(C - A)} + \frac{CB}{2(C - A)}$$

Iſt der Winkel y aus der Gleichung XI ein Mal für alle Mal beſtimmt worden, ſo dienen die Gleichungen X. für cotang x, um aus zwei zuſammengehörgen Beobachtungen des Standes der Magnetnadel in dem magnetiſchen Meridian, zwiſchen welchen die

Fläche des Neigungscompaſſes um 180° gewendet wird, die wahre Neigung der Magnetnadel zu berechnen. Hat das Inclinatorium die Einrichtung, daſs man auch auſser dem magnetiſchen Meridian unter einem beliebigen Abweichungswinkel die Stellung der Neigungsnadel beobachten kann, ſo dienen je zwei Beobachtungen, deren Azimuthe um 180° aus einander liegen, zur Verification der in dem magnetiſchen Meridian gleichzeig angeſtellten Beobachtungen. Denn wenn man die Gleichungen I und II, III und IV betrachtet, ſo ſieht man leicht ein, daſs

$$\mathrm{tg}\, b - \mathrm{tg}\, b' = \mathrm{tg}\, \beta - \mathrm{tg}\, \beta',$$ und

$$\frac{\mathrm{tg}\, b + \mathrm{tg}\, b'}{\mathrm{cosin}\, a} = \mathrm{tg}\, \beta + \mathrm{tg}\, \beta'$$ ſey.

Man kann daher die Werthe von $\mathrm{tg}\, \beta \pm \mathrm{tg}\, \beta'$ auch aus je zwei auſser dem magnetiſchen Meridian angeſtellten Beobachtungen herleiten, wenn deren Abweichungswinkel a bekannt ſind, und um 180° aus einander liegen. Es ſind indeſſen die Beobachtungen in dem magnetiſchen Meridian den auſserhalb deſſelben angeſtellten, in der Regel vorzuziehen, weil die richtende Kraft des Erdmagnetismus in dem magnetiſchen Meridian am ſtärkſten wirkt. Blos bei den Beobachtungen, die zur Beſtimmung der Lage des Schwerpunkts der Magnetnadel dienen ſollten, führte ich die Ebene des Neigungscompaſſes durch den ganzen Azimuthalkreis herum, weil dadurch die kleinen Anomalien, welche in dem Zapfenlager Statt finden können, beſſer ausgeglichen werden.

2. Beſchreibung meines Neigungscompaſſes.

Die erſte Figur ſtellt eine Anſicht des Inſtruments mit beigefügtem Maaſsſtabe dar; *ab* iſt eine kreisförmige Scheibe von Mahagoniholz, welche auf drei meſſingenen Schrauben ruhet, und durch dieſelben mit Hülfe einer Waſſerwage gehörig horizontal geſtellt werden kann. Aus der Mitte der kreisförmigen Scheibe erhebt ſich eine hölzerne Säule, welche oben und unten in Meſſing gefaſst iſt, und ſich mittelſt eines runden Zapfens um ihre vertikale Axe drehen läſst, dabei giebt ein an der Säule befeſtigter Zeiger *g*, welcher an einem, in die hölzerne Scheibe eingelaſſenen in Grade eingetheilten meſſingenen Bogen herſpielt, den Abweichungswinkel an, welchen die Fläche des magnetiſchen Neigungscompaſſes mit dem magnetiſchen Meridian macht. An der obern Faſſung der Säule *f* geht nach vorn ein Arm heraus, welcher den eingetheilten Halbkreis *hik* des Neigungscompaſſes trägt. Die Eintheilung des Randes, geht mittelſt Pünktchen zwiſchen den Theilſtrichen von 10 zu 10 Minuten. Bei *hk* iſt der eingetheilte Halbkreis doppelt gerahmt, an den beiden äuſsern Flächen des Rahmens ſind die Träger angeſchraubt, in welche bey *m* zwei Achatplättchen eingeſchoben ſind, auf welchen die feinen runden ſtählernen Zäpfchen der Magnetnadel ſich drehen; damit keine Verſchiebung der Zäpfchen nach der Seite Statt finde, ſind die über den Achatplättchen befindlichen Theile der meſſingenen Träger keilförmig eingeſchnitten. Die Magnetnadel

kann zwiſchen dem Rahmen durch frei rund herum vor dem eingetheilten Kreiſe und der Säule herſpielen. Auf der untern Scheibe ſind bei *ac*, *ba* zwei meſſingene Dioptern parallel mit der Linie von 0° — 180° des eingetheilten Kreiſes befeſtigt, vermittelſt welcher das Inſtrument in den magnetiſchen Meridian gerichtet werden kann. Will man ſich zu dieſer Richtung einer Bouſſole bedienen, ſo iſt in der Abſicht ein Silberdraht *cd* über die Mitte der Dioptern hergeſpannt. Ueber das Ganze wird ein Glascylinder geſtellt, damit das Inſtrument vor Staub und die Bewegung der Magnetnadel gegen ſtörende Luftzüge geſichert ſey.

3. Beobachtungen über die magnetiſche Neigung angeſtellt zu Gieſsen im Oktober 1818 und ferner.

Mit dem vorbeſchriebenen Werkzeuge wurden nun folgende Beobachtungen angeſtellt.

Abweichung öſtlich und weſtlich	ſcheinbare Neigung	ſcheinbare Neigung	Mittel aus beiden	
180°	+ 65° 40′	+ 65° 50′	+ 65° 45′	
150	+ 67 20	+ 67 40	+ 67 30	
135	+ 70 0	+ 71 40	+ 70 50	
90	+ 79 30	+ 79 20	+ 79 25	
45	+ 89 30	+ 90 0	+ 89 45	
30	+ 87 30	+ 87 30	+ 87 30	
0	+ 85 30	+ 85 30	+ 85 30	

nachdem die Pole umgekehrt waren.

Abweichung öſtlich und weſtlich	ſcheinbare Neigung	ſcheinbare Neigung	Mittel aus beiden	
180°	+ 78° 40′	+ 79° 40′	+ 79° 0′	
150	+ 83 0	+ 82 10	+ 82 55	
135	+ 89 40	+ 89 50	+ 89 45	
90	+ 62 40	+ 62 40	+ 62 40	
45	+ 41 50	+ 41 20	+ 41 35	
30	+ 39 10	+ 39 30	+ 39 20	
0	+ 36 10	+ 36 10	+ 36 10	

Die ſcheinbaren Neigungen hätten bei gleichen öſtlichen und weſtlichen Abweichungen von dem magnetiſchen Meridian ganz einerlei ausfallen ſollen, wenn nicht ungleichförmige Reibung, oder ſonſtige Fehler an dem Zapfenlager im Spiele geweſen wären. Die letzte Reihe enthält die mittlern Werthe zwiſchen den ſich verſchieden darſtellenden Beobachtungen, und dieſe mittlern Werthe habe ich paarweiſe, wie die neben ſtehenden Klammern andeuten, verbunden, um aus allen im Mittel genommen nach der Formel XI den Werth von y zu berechnen. Dies gab $y = 28° 43'$. Mittelſt dieſes Werthes von y findet ſich aus

$$\cot x = \frac{2 - B \cot y}{\pi}$$

$$= \frac{D \cot y + 2}{C}$$

(wo die erſte Gleichung für die Beobachtungen vor Umkehrung der Pole, die andere für die nach derſelben paſst)

$$x = 21° 14', \quad n = 68° 46'.$$

Die Magnetnadel, womit die voranſtehenden Beobachtungen angeſtellt worden waren, hatte die Geſtalt einer ſpitz zulaufenden Kante, und war von einer Uhrfeder verfertigt worden; ſie ſpielte, wenn man ſie oscilliren liefs, in der Regel bis auf $\frac{1}{4}$ Grad ein, jedoch gab es Stellungen der Magnetnadel auſserhalb des magnetiſchen Meridians, wo die Unterſchiede des Ruheſtandes, nach vorgängiger Oscillation einen ganzen Grad betrugen. Bei einer mikroſcopiſchen Unterſuchung der Zapfen der Magnetnadel, fand ſich das eine Zapfenende etwas dicker, als das andere.

Aus dieſen Gründen liefs ich von dem Herrn Hofmechanikus Röſsler zu Darmſtadt eine neue Magnetnadel verfertigen, und derſelben die Geſtalt eines $\frac{1}{2}$ Linie dicken und 2 Linien breiten Parallellepipedons geben, da bekanntlich ſolche Nadeln eine ſtärkere magnetiſche Kraft annehmen, als die ganz dünnen zugeſpitzten Uhrfedern. Mit dieſer neuen Nadel ſtellte ich nun folgende Beobachtungen an.

Vorerſt wurde die Nadel unbeſtrichen in das Geſtelle gelegt, ſie ſpielte nach Art eines Wagebalkens ein, und zeigte im Ruheſtand + 2° Neigung und bei verwechſeltem Zapfenlager — 2°. Hätte die Nadel bei ihrer Verfertigung gar keinen Magnetismus erhalten (ſie zeigte keinen bemerkbaren) ſo würde

aus dieſer Beobachtung für den Winkel $y = 88°$ folgen. Nun wurde die Nadel durch einen ſtarken Magnet mittelſt des einfachen Strichs magnetiſirt, und ferner folgende Beobachtungen damit angeſtellt.

Beoachtungen mit der prismatiſchen Magnetnadel.

Abweichung öſtlich und weſtlich	ſcheinbare Neigung	ſcheinbare Neigung	Mittel aus beiden	
0°	+ 58° 50′	+ 58° 50′	+ 58° 50′	
30	+ 61 10	+ 61 0	+ 61 5	
45	+ 64 40	+ 64 50	+ 64 45	
60	+ 69 40	+ 69 10	+ 69 25	
90	+ 77 40	+ 77 0	+ 77 20	
120	— 88 30	— 87 40	— 88 5	
135	+ 86 0	+ 86 10	+ 86 5	
150	+ 82 30	+ 82 30	+ 82 35	
180	+ 80 20	+ 80 20	+ 80 2	

nach umgekehrten Polen,

Abweichung öſtlich und weſtlich	ſcheinbare Neigung	ſcheinbare Neigung	Mittel	
0°	+ 76° 0′	+ 76° 0′	+ 76° 0′	
30	+ 78 20	+ 78 10	+ 78 15	
45	+ 82 40	+ 87 30	+ 82 5	
60	+ 87 30	+ 86 20	+ 86 55	
90	+ 82 20	+ 83 20	+ 82 55	
120	+ 71 10	+ 72 40	+ 71 55	
135	+ 67 20	+ 67 50	+ 67 35	
150	+ 64 50	+ 65 0	+ 64 55	
180	+ 62 20	+ 62 20	+ 62 20	

Auch unter dieſen Beobachtungen finden ſich bei den Ständen der Magnetnadel auſser dem magnetiſchen Meridian Unterſchiede, die über einen Grad betragen, obgleich die neue Magnetnadel empfindlicher war, als die ältere, und bei unverändertem Stand des Inclinatoriums ſcharf einſpielte, wenn man ſie oscilliren lieſs.

Die einzelnen gehörig combinirten Beobachtungen gaben für den Winkel $y = 89° 39'$. Nimmt man zwiſchen dieſen und dem vor der Magnetiſirung gefundenen Werthe von y das Mittel, ſo erhält man $y = 88° 49' 30''$, und dieſer Werth von y giebt.

$x = 21° 5'$ $n = 68° 55'$ aus der erſten Reihe
$x = 21\ 17$ $n = 68\ 43$ aus der zweiten Reihe von Beobachtungen.

Jetzt ſtellte ich noch mit den beiden Magnetnadeln zu verſchiedenen Zeiten Beobachtungen blos in dem magnetiſchen Meridian an, welche ich, nebſt den daraus berechneten magnetiſchen Neigungen hier beifüge.

	prismatiſche Nadel		zugeſpitzte Nadel	
	ſcheinbare Neigung	wahre Neigung	ſcheinbare Neigung	wahre Neigung
27. Okt. 1818	75° 40′ / 62 25	68° 42′	36° 20′ / 79 50	69° 40′
31. Okt. 1818	76 0 / 62 30	68 54	33 10 / 80 0	69 6
1. Nov. 1818	76 10 / 62 40	69 4	33 10 / 80 0	69 6
2. Nov. 1818	76 10 / 62 40	69 4	33 0 / 80 0	69 4 30″
28. Dec. 1818	76 10 / 62 30	68 58	Mittel =	69° 14′ 7½″
	Mittel =	68 56,4		
27. April 1819	76 40 / 63 10	69 35		
29. April 1819	76 30 / 63 00	69 24		
30. April 1818	76 40 / 65 00	69 29		
	Mittel =	69 29,3		

Halten wir uns an die beſſer übereinſtimmenden Reſultate der prismatiſchen Nadel, ſo findet ſich die Neigung der Magnetnadel für Gieſsen in den Wintermonaten 1818 im Mittel 68° 56′,4; dagegen Ende Aprils 1819 = 69° 29′,3.

Es hätte ſich alſo die Neigung der Magnetnadel, vom Ende des verfloſſenen Jahres bis zu dieſem Frühjahr um 33′ vergröſsert. Ich will hierbei bemerken, daſs in den letzten Tagen des Aprils wir hier hohen Barometerſtand (27″ 11‴) des Nachts Froſtkälte und des Tags über ſtarken Nordweſtwind hatten.

4. Beſtimmung der Gröſse der magnetiſchen Kraft, welche an den beiden Nadeln wirkte.

Man bringe an den Südpol der Magnetnadel ein ſolches Gegengewicht an, daſs die Nadel in dem magnetiſchen Meridian einen horizontalen Stand annehme. Iſt nun die Gröſse des Gegengewichts $= \pi$ durch einen Verſuch bekannt, desgleichen das Gewicht der Magnetnadel $= p$, das man ſich im Schwerpunkt vereinigt denken kann, ſo erhält man für den Zuſtand des Gleichgewichts (ſiehe Fig. 3) folgende Gleichung.

$$\pi . ca + p . cp \operatorname{cofin} y = m . cb . \operatorname{cofin} x$$

oder weil $cb = ca$

$$\frac{\pi}{m} + \frac{p}{m} . \frac{cp \operatorname{cofin} y}{cb} = \operatorname{cofin} x$$

Es iſt aber die Gröſse $\frac{p}{m} . \frac{cp}{cb}$ dieſelbe, welche wir in den vorhergehenden Gleichungen mit c bezeichnet haben; daher

$$\frac{\pi}{m} + c . \operatorname{cofin} y = \operatorname{cofin} x$$

$$\frac{\pi}{m} = \operatorname{cofin} x - c . \operatorname{cofin} y$$

Aus VII und VIII hat man

$$C = \operatorname{tg} \beta'' + \operatorname{tg} \beta''' = \frac{2 \operatorname{ſin} x}{\operatorname{cofin} x - c . \operatorname{cofin} y}$$

Beide Gleichungen verbunden erhält man

$$\operatorname{cofin} x - c . \operatorname{cofin} y = \frac{2 \operatorname{ſin} x}{C} = \frac{\pi}{m}$$

$$m = \frac{\pi \cdot C}{2 \sin x}$$

Der Verſuch gab

bei der zugeſpitzten Nadel $\pi = 0{,}06$ Gran
$p = 93{,}00$ -
bei der prismatiſchen Nadel $\pi = 0{,}55$ -
$p = 232{,}0$ -

Wählt man aus den vorſtehenden Beobachtungen die vom 31. Okt. 1818, deren Reſultate von dem mittlern Werthe wenig abweichen, ſo erhält man für die zugeſpitzte Magnetnadel

$$m = \frac{\text{tang } 56° 50' + \text{tg. } 20°}{2 \sin 20° 54'} \cdot 0{,}06 \text{ Gr.} = 0{,}159 \text{ Gr.}$$

für die prismatiſche Nadel

$$m = \left(\frac{\text{tg } 27° 30' + \text{tg } 14°}{2 \sin 21° 6'}\right) 0{,}55 = 0{,}5881 \text{ Gr.}$$

Dividirt man die gefundenen Werthe für m durch das reſpective Gewicht der Magnetnadeln, ſo erhält man für das Verhältniſs der beſchleunigenden Kräfte 0,00171 : 0,002535 bei der zugeſpitzten und der gleich dicken und breiten Magnetnadel.

II.

Fünfte Fortſetzung des Verzeichniſſes der vom Himmel gefallenen Maſſen;

nebſt weitern Nachrichten von einigen ſchon bekannten und von neuern Feuermeteoren,

von

E. F. F. Chladni.

(Mit Zuſätzen von Gilbert) *).

1. Nachrichten von Meteorſtein-Fällen.

1421 fiel auf der Inſel *Java* ein Meteorſtein herab, von der eine dortige Chronik folgendes meldet: „Bei Gelegenheit einer Verſammlung der Oberhäup-

*) Daſs wir Hoffnung haben, das ausführliche, von Herrn Chladni auf ſeiner letzten Reiſe ausgearbeitete Werk über Feuermeteore und die mit denſelben herabgefallenen Maſſen im Verlage einer Wiener Buchhandlung im Druck zu erhalten, wird dieſen Nachträgen, welche ſeine 5 frühern in den Annalen bekannt gemachten Aufſätze zu ergänzen beſtimmt ſind, nichts an Intereſſe für meine Leſer, wie ich glaube, benehmen. Auch habe ich ſie mit einigen nicht unwichtigen Zuſätzen vermehrt. *Gilb.*

ter zum Leichenbegängniſs des verſtorbenen Sultans, und zum Regierungsantritt des Pangéran Tranggana (1421) erhob ſich ein ſchrecklicher Sturm mit Donner und Blitz (in der Sprache älterer Chronikenſchreiber ein Feuermeteor mit Getöſe). Ein junger Menſch, Namens Jaka Siſéla, ging aus der Moschee, um nach dem Wetter zu ſehen, da ſah er einen meteoriſchen Stein neben ſich zu Boden fallen, der ihn aber nicht beſchädigte. Der Stein ward dem Sínna Kali Jága gebracht. Man dankte dem Allmächtigen für den von der Moſchee abgewendeten Schaden, machte eine Abbildung von dem Steine und ſtellte ſie am Thore auf der Nordſeite aus *).

(1552 den 19. Mai. Die von dem groſsen Meteorſtein-Falle bei *Schleuſingen* in *Thüringen* von Spangenberg in ſeiner *Mansfeldiſchen Chronik* als Augenzeugen gegebene Nachricht, iſt von Herrn Marcel de Senes, der überhaupt viel Unrichtiges über Meteorſteinfälle geſagt hat, ſehr verunſtaltet worden, indem er Schleuſingen, welches er nicht kannte, mit Schleisheim, bei Mün-

*) Sir Thomas Stamford Raffles *Hiſtory of Java.* London 1817 8. Vol. 2 p. 237. Hr. Geh. Rath von Sömmerring in München hat mich auf dieſe Stelle aufmerkſam gemacht. Der Verfaſſer war während des Kriegs brittiſcher Statthalter von Java, und iſt es jetzt von Fort Marlborough auf Sumatra. Beſonders merkwürdig ſind die vielen von ihm beſchriebenen und abgebildeten dortigen Ueberreſte alter Baukunſt, welche an Gröſse und Pracht den ägyptiſchen und indiſchen nicht nachſtehen. *Chl.*

chen, wo er die bekannte Bildergallerie geſehen, verwechſelt, und das Ereigniſs nach Baiern verſetzt hat *).

(?) 1572 den 9. Januar ein Steinregen bei *Thorn* **), und 1740 oder 41 ein Steinfall in *Grön-*

*) Dieſer Irrthum in den *Ann. de chimie* t. 85 p. 278 iſt auch in Tilloch's philoſ. magaz. Sept. 1814 wiederholt worden. Aehnliche Verirrungen fand ich in einem der vorzüglichern engliſchen Journale, wo bei Erwähnung der kleinen Landkarten in des Hrn. von Zach monatlicher Korreſpondenz, unter welcher: Seeberg bei Gotha, ſteht, bemerkt wird, dieſer Mr. Seeberg müſſe *a moſt excellent geographer* ſeyn, weil er ſo gute Karten liefere, ingleichen in der *Gazette de France* 1809, wo von einem auf der Oſtſee durch Sturm beſchädigten Schiffe die Rede war, welches am Schlepptau geführt werden muſste, und anſtatt: *on l'a conduit à la remorque*, geſagt wird: *On l'a conduit à Schleptau.* (*l*) *Chl.*

**) In I. H. Zernecke *Thorniſchen Chronika* (2te Aufl. Berlin 1787) heiſst es S. 167: „Anno 1572 den 9. Januar, als die Weichſel 3 Tage blutfarb geweſen, und wiederumb ihre rechte Farbe bekommen, iſt zu Thorn in Preuſsen um 9 Uhr in der Nacht ein greulicher Wolkenbruch entſtanden, daſs durch denſelben Waſſerguſs ein groſs Theil der Stadtmauer hernieder gefallen, 19 Joch an der Brucken hinweggeführt worden, und bei 500 Menſchen ertrunken ſind; mit hinzu hat es 10pfündige Steine gehagelt, die viele Leute zu Tode geſchlagen und ein Feuerſtrahl vom Himmel hat der Stadt Kornhaus verbrennt. Aus *Sebaſt. Munſteri Cosmographia* lib. V. p. 1290.“ Er ſetzt hinzu: „In den MStis Thornienſibus finde davon gar keine Notam, halte alſo da-

land *), beruhen beide auf apocryphen Nachrichten.

Von den folgenden beiden bisher von mir nur ganz kurz erwähnten Steinfällen in *Italien* giebt Soldani in den *Memorie dell' Accademia di Siena* tomo IX p. 8 und p. 219 umſtändlichere Nachrichten:

1697 den 13. Jan. in der 23ſten Stunde, (alſo et-

für, daſs dieſes aus dem groſsen Buch der kleinen Wahrheit muſs genommen ſeyn." In dem Falle, daſs an dieſer Nachricht, die ich Hrn. Geh. Rath von Sömmering verdanke, doch ſollte etwas Wahres ſeyn, ſo könnte es vielleicht ein groſses Feuermeteor mit einem Steinfalle und mit einem Niederfall von vielem rothen Staube in den obern Weichſelgegenden geweſen ſeyn, bei dem ſich zugleich auch eine groſse Menge Waſſer niedergeſchlagen hätte, etwa wie 1756 den 2. Jan. bei Tuam in Irland. *Chl.*

*) Der ungeheure Stein, welcher nach Egede in *Grönland* in einer Winternacht zwiſchen 1740 und 1741 ſoll herabgefallen ſeyn, (*Annal.* B. 53 S. 378), war, wie Hr. Bergrath Giefecke mir ſagt, kein Meteorſtein, ſondern ein Felſenſtück, das ſich ablöſte, und von einem hohen Berge weit in das Thal herabrollte, zu *Jacobshavn* unter 69° 4' Breite. Das Stückchen, welches er mir von dieſem Steine gegeben hat, iſt nichts anders, als ein weiſslich grauer Grünſtein. Er verſichert, daſs mehrere Mal die Grönländer von ſolchen herabgerollten Steinen geſagt haben, ſie wären vom Himmel gefallen, und hat mir auch ein Stück von einem glimmerartigen Steine gegeben, welcher nach den Ausſagen der Grönländer unter 65° 4' Breite herabgefallen ſeyn ſoll, oder vielmehr von einem Berge herabgerollt iſt. *Chl.*

wa zwiſchen 4 und 5 Uhr Nachmittags) hörte man bei *Siena* viel Geräuſch wie 3 Kanonenſchüſſe, und noch anderes Ziſchen und Platzen, wie viele Racketen, und ein Sauſen, wie von einem ſtark brennenden Kamin, faſt $\frac{1}{8}$ einer Stunde. Es entſtand eine groſse Finſterniſs, und ein Rauch, der nach Schwefel roch. Es fielen Steine nieder; einer 13 Unzen ſchwer, nicht weit von dem alten Gaſthofe bei Pentolina, machte eine Vertiefung in die Erde eine Palme tief. Er war während des Falls mit vielem Rauch umgeben. Man fand ihn heiſs und nach Schwefel riechend. Er war wie ein Eiſenerz und auswendig ſchwärzlich. Auch noch andere Steine fielen bei Menzano, Capraja, al Padule. — Dieſes iſt aus einem Aufſatze von Pirro Gabrieli, Profeſſor in Siena, in den *Memorie dell' Accademia de' Fiſiocritici* No. 18. Hierauf folgen S. 9 noch andere damit übereinſtimmende Nachrichten aus dem Briefe eines Ungenannten an Pirro Gabrieli.

1791 den 17. Mai hörte man bei *Caſtel-Berardenga* in *Toskana* des Morgens um 8 Uhr (nach ital. Zeitrechnung, alſo nach der unſrigen etwa zwiſchen 3 und 4 Uhr) in dem ganzen ſüdweſtlichen Theile von Toskana, mehr als 100 ital. Meilen weit, Getöſe ſtärker als eine Kanonade, und hernach einige Minuten lang Getöſe von anderer Art. Einige ſahen eine groſse dichte und feurige Kugel, die nach ihrer Exploſion vielen Rauch und einen Streifen zurückliefs. Der Himmel war heiter und blieb es, das Licht der Sonne war aber matter, wegen einer Art

von Nebel, der ſich hernach zum Theil verzog, aber einige Tage lang noch etwas bemerkbar war. Es fielen Steine zur Erde, von denen der Patrizier Galgano Saracini Lucherini einen beſaſs.

1810 im Auguſt (der Tag iſt nicht angegeben), fiel um die Mittagszeit in der Grafſchaft *Tipperary* in *Irland* ein kleiner, auch in dieſen *Annal.* (B. 60 S. 236) erwähnter Meteorſtein herab. Genaue Nachrichten davon giebt *Analyſis of the meteoric ſtone, which fell in the County of Tipperary, by William Higgins*, Esq. (Dublin 1811, 8.) ein Schriftchen, welches nebſt einem Stücke des Steins, (ſo wie von dem 1813 den 10. Sept. bey Limerick gefallenen) ich der Gefälligkeit des Hrn. Prof. Gieſecke verdanke. Nach dem Bericht von Maurice Crosbie Moore, Esq., auf deſſen Beſitzung der Stein herab fiel, hörte man ein donnerähnliches Getöſe und ein Ziſchen in der Luft. Ein Arbeiter, nahe am Wohnhauſe ſah ein kleines Wölkchen (aus dem das Meteor umgebenden Rauch und Dampf beſtehend) welches ſich anders bewegte, als die andern (eigentlichen) Wolken, und woraus ein Stein ſchnell über die Köpfe der Zuſchauer gehend auf ein Feld, etwa 300 Ellen vom Hauſe, niederfiel, und einen Fuſs tief in die Erde einſchlug. Er war ſo heifs, daſs er erſt 2 Stunden nachher mit den Händen berührt werden konnte. Er wog 7¼ Pfund. Die Geſtalt war faſt kubiſch; an 2 Seiten ſind die Ecken und Kanten abgerundet; an 2 andern ſind Einbiegungen und Ausbiegungen. Higgins fand bei ei-

ner Analyſe darin folgende Beſtandtheile: Kieſelerde 48,25; Eiſen 39; Magneſia 9; Schwefel 4; Nickel 1,75 = 102. Bei der Analyſe eines andern Stücks fand er Kieſelerde 46; Eiſen 42; Magneſia 12,25; Schwefel 4; Nickel 1,50 = 105,75, wo der Ueberſchuſs von angehängtem Sauerſtoff herrührt. Das Eiſen enthielt keinen Kohlenſtoff. Der Stein (oder nach Abſchlagen einiger Stücke, ungefähr die Hälfte) befindet ſich im Iriſchen Muſeum zu Dublin. Hr. Profeſſor Gieſecke, der mir dieſes ſagte, zeigte mir eine Abformung des Steins in Gyps, und Hr. Direktor von Schreibers eine Kupfertafel, die Sowerby in London hat ſtechen laſſen, worauf dieſer Stein nebſt den von Yorkſhire (1795) und den von High-Poſſil (1804) in natürlicher Gröſse dargeſtellt ſind. In den von mir geſehenen Stücken iſt das Innere etwas gleichförmiger dunkelaſchgrau, als bei den meiſten Meteorſteinen, mit inliegenden Theilchen von Gediegen-Eiſen und von Schwefel-Eiſen, und wenigen kleinen braunlich grauen Körnern. Die Rinde iſt ſchwärzlich, ohne Glanz und etwas rauh. Ich finde die meiſte Aehnlichkeit mit den Steinen von Limerick (1813). In beiden Steinarten zeigt ſich auch im Bruch das Eiſen an manchen Stellen als ein metalliſch glänzender Anflug, ſo wie auch an manchen Steinen von Laigle (1803).

? 1813 im Sommer, (ohne Angabe des Tags), ſollen um 1 Uhr Nachmittags, bei *Malpas*, 15 engliſche Meilen von *Cheſter*, viele Steine, mit Gewitter (Feuererſcheinung und Getöſe) aus einer lich-

ten Wolke gefallen ſeyn, die anfangs weich und ſehr heiſs geweſen, aber hernach härter geworden ſind, nach einem anonymen Bericht, aus einem Provinzialblatt, in Thomſon's *Annals of Philoſophy*, Nov. 1813 p. 396. Hr. Direktor von Schreibers, der mir dieſe Notiz mitgetheilt hat, ſagt mir, daſs den Engliſchen Phyſikern nichts weiter davon bekannt geworden ſey, und man die Richtigkeit der Sache bezweifele *).

Der Fall eines in *Annal.* B. 60 S. 254 erwähnten Steins im Dorfe *Slobodka* im Gouvernement *Smolensk* hat ſich nicht am 11. Juli, ſondern am 11. Auguſt 1818 (oder den 29. Juli a. St.) ereignet, nach den Nachrichten, die ich im *Hamburger Correſpondenten* No. 158, und im *Schwäb. Merkur* No. 243 fand.

[1819 den 13. Juni ſind zu *Barbezieux*, im Departement der untern Charente, Meteorſteine unter den gewöhnlichen Erſcheinungen herabgefallen, laut eines Schreibens eines Hrn. Andrieux, welches Hr. Biot während meiner Anweſenheit in Paris, in der Akad. der Wiſſenſchaften vorlas. Man erwartete Proben derſelben derſelben zur chemiſchen Prüfung.

Gilbert.]

Der von mir in *Annal.* B. 54 S. 334 erwähnte Stein in dem Krönungsſtuhle der Könige von England iſt, wie man mir ſagt, kein Meteorſtein. Da-

*) In einigen Pariſer Blättern fand ſich ein Lügenbericht von einem Steinfalle in Juilly (Dép. de Seine et Marne) am 12ten Juli 1818, welcher aber bald nachher widerrufen ward. *Gil.*

gegen reden aber einige Blätter von einem merkwürdigen Steine, der in einem Gewölbe zu *Dunſinan* in den Ruinen von Macbeths Schloſſe ſoll ſeyn gefunden worden, (?) und von welchem die Vermuthung geäuſsert wird, daſs er möge ein Meteorſtein geweſen ſeyn.

Bei dem 1815 den 3. Oktober bey *Chaſſigny*, nicht weit von *Langres* gefallenen Steine, der keinen Nickel enthält, und im Anſehen ſich ſehr von andern unterſcheidet, kommt mir einiges ſehr problematiſch vor. Ich ſehe darin mit bloſsen Augen und noch mehr mit der Loupe ſehr kleine metalliſche Theile, eben ſowohl wie in andern Meteorſteinen, wiewohl in ſehr geringer Menge. Wenn dieſe Gediegeneiſen ſind, ſo widerſpricht dieſes der gewöhnlichen Behauptung, daſs Nickel immer mit dem meteoriſchen Gediegen-Eiſen verbunden ſey. Sind ſie aber Schwefel-Eiſen, ſo widerſpricht dieſes der Behauptung von Vauquelin, daſs dieſe Steine keinen Schwefel enthalten, ſie verdienten alſo wohl noch ein Mal genau in dieſer Hinſicht chemiſch unterſucht zu werden *).

---

2. Beiträge zur Kenntniſs mancher Gediegen-Eiſen-Maſſen.

An einem Stücke Gediegen-Eiſen von *Toluca* in *Mexiko* (*Annal.* B. 56 S. 384) in der Kaiſerl. Natu-

*) Dieſen Ergänzungen füge ich hier noch zwei bei, aus einem Briefe eines Dr. Paoli in Brugnatelli's phyſik. chemi-

ralienſammlung zu Wien, fand ich an einer polirten und geätzten Fläche von ungefähr 1 Quadratzoll Gröſse, auch die Widmanſtädtiſchen Figuren; es iſt aber auffallend, daſs die Streifen nicht, wie bei anderm Meteoreiſen, in 3 Richtungen, ſondern nur in

ſcher Zeitſchrift. Während Dr. Boſſi heiſst es in dieſem Briefe, Joh. Andreas von Prato's Chronik durchlief, um eine Ergänzung zu Chladni's Verzeichniſs von Meteorolithen (in Th. 4 S. 515 jenes Journals) fortzuſetzen, ging ich in derſelben Abſicht die Werke früherer berühmter Schriftſteller Italiens durch, und meine Nachſuchungen ſind nicht fruchtlos geblieben. Camillo Leonhardi in ſeinem *Speculum lapidum* lib. 1 cap. 5 ſagt, nachdem er von der Entſtehung der Steine in der Erde, und in Thieren etc. geſprochen hat: *Et non ſolum in his locis lapides generantur, verum etiam et in aëre, ſicut habetur a philoſophis, et maxime ab illo ſummo philoſopho ac noſtris temporibus monarca, praeceptore meo, Domino Gaetano de Fienis in Commento metaurorum, in fine ſecundi tractatus tertii libri, qui dicit: lapides generari poſſunt in aëre, cum exhalatio habet partes groſſas terreas admixtas cum humiditate groſſa viscoſa. Et reſolutis partibus magis ſubtilibus, et terreſtribus condenſatis a calido, fit lapis, qui ratione ſuae gravitatis ad terram deſcendit. Noſtris temporibus in partibus Lombardiae lapis magnae quantitatis ex nubibus cecidit.* Genanntes Werk iſt von 1502, aus welcher Zeit kein bedeutender in der Lombardei herabgefallener Aerolith bei andern vorkömmt. Die Aerolithen von 1438, 1491, 1492 und 1496, in Chladni's Verzeichniſs ſind von ihm verſchieden. Denn Leonhardi hätte von dieſem wohl nicht ſagen können: *noſtris temporibus*, und theils fielen ſie an andern Orten herab, theils waren es mehrere, indeſs Leonhardi nur von einem einzigen, ſehr groſsen Stei-

zwei Richtungen einander ziemlich rechtwinklig durchkreuzen.

Von der in Ungarn im *Saroſcher Comitat* bei *Lenarto* gefundenen Eiſenmaſſe (*Annal.* B. 49 S. 181) befindet ſich das mehrere Pfund ſchwere Stück, wel-

ne ſpricht. Nach Prof. Brignole iſt Leonhardi's Werk älter als das von Georg Agricola, und die Ehre zuerſt eine Mineralogie geliefert zu haben, gehörte folglich meinem Vaterlande. — Einen andern noch in keinem Verzeichniſſe aufgeführten Meteorolithen finde ich in den *Actis Eruditorum* t. 7 Suppl. p. 135 beſchrieben, wie folgt: *Deſcriptio meteori igniti ab Henrico Barham in Jamaica, anno 1700 obſervati.* (ex Trans. angl. a 1718 n. 357 p. 837 et 838 excerpt. et in compend. redact.) *Vidit obſervator globum igneum mole aequalem globis ferreis pulvere nitrato repletis, quos bombas vocare ſolent, mole admodum celeri per aërem decidentem, qui fulgure prorſus inſigni emicabat. Cumque ad locum accederet, ubi terram attigerat, varias ibidem obſervavit cavitates in terra effoſſas, quarum media ad magnitudinem cranii humani, quinque vero aut ſex minores circumcirca ad pugni magnitudinem accedebant. Tanta erat profunditas, ut baculis, qui ſpectantibus ad manus erant, explorari non poſſet. Gramina circa cavitates effoſſas crenata conſpiciebantur, et odor ſulphuris percipiebatur per aliquot temporis intervallum. Nocte praecedente imbres comitata fuerant fulgura crebriora cum tonitru vehementiori.* Ohne Zweifel hätte man beim Nachgraben Meteorolithen gefunden. — Noch erwähne ich hier eines ſonderbaren *Regens einer Erde*, die ganz vom Magnet angezogen wurde, welcher am 21. Mai 1737 auf dem Adriatiſchen Meere zwiſchen *Monopoli* und *Liſſa* herab fiel, und von Joh. Jacob Zapichelli beſchrieben worden iſt. So weit Hr. Dr. Paoli.

Gilbert.

ches der Profeſſor Sennowitz in Eperies beſaſs, jetzt in dem K. K. Naturalienkabinet zu Wien, wo ich es geſehen habe. Die Widmanſtädtiſchen Figuren zeigen ſich darauf ſehr ſchön auf geätzten Flächen, auch iſt das octaedriſch-kryſtalliniſche Gefüge im Bruch und auch an der hier und da geſtrickten Oberfläche deutlich zu ſehen. Daſs dieſes Eiſen Nickel enthält, erhellt ganz beſtimmt aus einigen von Hrn. Baron von Jacquin angeſtellten Unterſuchungen. Merkwürdig iſt, daſs ſich kleine Theilchen, und beſonders, ein inliegendes elliptiſches Stück einige Linien im Durchmeſſer von anderer Farbe und Glanz auf einer abgeſägten Fläche bemerken laſſen. Ob dieſes Nickel oder Schwefel-Eiſen, oder was es ſonſt ſey, wird ſich bei weiterer Unterſuchung wohl ergeben.

An dieſem Eiſen ſowohl, wie an den Maſſen von *Agram* und von *Elnbogen*, zeigt ſich auch Schwefel-Eiſen in einigen Klüften und Spalten, welche zu Theil damit ausgefüllt ſind, und wodurch das Schweiſsen ſolchen Eiſens an dergleichen Stellen ſehr erſchwert oder verhindert wird. Auch ſah ich bei Hrn. von Schreibers 2 längliche abgerundete Stücke von Schwefel-Eiſen von einigen Linien Durchmeſſer, die ſich in Pallasiſchem Gediegen-Eiſen aus Sibirien befunden hatten *).

*) Daſs Hr. Laugier bei ſeiner Analyſe dieſes Eiſens darin 5 Procent Schwefel fand, welche allen, die vor ihm Pallasiſches Eiſen zerlegt hatten, entgangen waren, (Annal. 1818

Aus dem Eisen der *Elnbogener* Masse, (dem verwünschten Burggrafen) besitze ich jetzt durch die Güte des Hrn. von Widmanstädten eine Federmesserklinge, welche durch blaues Anlaufen mit den von ihm entdeckten Figuren schön damascirt ist.

In Thomson's *Ann. Sept.* 1818 p. 271 wird bei Gelegenheit des gefundenen grosen Stücks Platin, 1 Pfund 9 Unzen schwer, auch ein Stück Gediegen-Eisen erwähnt, welches Heuland in London besitzt, und das an der Küste von *Omoa*, in der Provinz *Honduras*, 10 englische Meilen vom Meere, ist gefunden worden, wo mehr dergleichen Eisen seyn soll.

Von den an der *nördlichsten Küste der Baffins-Bay*, nach den Reise-Nachrichten der Expedition unter Kapitain Ross sich findenden 2 Klumpen von Gediegen-Eisen, aus dem die Einwohner eine sehr unvollkommene Art von Messern machen, werden wir hoffentlich bald genauere Nachrichten erhalten *).

In *Steiermark* ist auf einem Berge bei *Cilly* eine

St. 2 S. 182), verliert durch diese Bemerkung alles Auffallende. Er hat, habe ich ihn recht verstanden, das Eisen von der olivinartigen steinigen Einmengung durch Behandeln der Masse mit Salpetersäure völlig zu trennen gesucht, und die Analyse drei Mal angestellt. *Gilb.*

*) Nach Hrn. Brande's Analyse enthält das Eisen dieser sehr unvollkommenen Messer Nickel. Mehr davon künftig. *Gilbert.*

Eiſenmaſſe gefunden worden, die Hr. von Gadolla (jetzt Deputirter von Cilly) beſitzt, und welche nach Abſägen einiger Stücke, von denen ich auch eines durch die Gefälligkeit meines Freundes, des Herrn Paul Partſch erhalten habe, noch ungefähr 16 Pfund wiegen kann. Dieſes Eiſen zeichnet ſich dadurch aus, daſs damaſcirte Figuren, den Widmanſtädtiſchen ähnlich, nur etwas feiner, ſich überall ſchon ohne Aetzung zeigen *). Ohngeachtet dieſes ſo ausgezeichnet kryſtalliniſchen Gefüges, und obgleich es ſich kaum begreifen läſst, wie es anders als durch Herabfallen auf einen Berg, wo keine menſchlichen Wohnungen und keine Eiſenhütten ſind, könne hingekommen ſeyn, hält Hr. von Widmanſtädten es doch nicht für meteoriſch. Und ich ſtimme ihm darin bei, aus folgenden Gründen: 1) Weil es keinen Nickel enthält, nach den Unterſuchungen, die Hr. Prof. Scholz im polytechniſchen Inſtitut in meiner Gegenwart angeſtellt hat, und zwar nach Wollaſton's Methode, mit dem wirkſamſten Reagens, dem blauſauren Eiſenkali, (oder Blutlauge), welches bei Gegenverſuchen durch Hinzufügung einer faſt unbeſtimmbar kleinen Quan-

*) Zwar giebt ſich noch bei manchem andern Eiſen oder Stahl das kryſtalliniſche Gefüge bei dem Aetzen, nach den bekannten Verſuchen von Daniell, durch hellere und dunklere Streifen zu erkennen, aber wohl bei keinem in dem Grade, wie bei dem hier erwähnten ſchon ohne Aetzung.

Chladni.

tität von Nickel-Auflöſung zu ſehr vieler Eiſen-Auflöſung ſich ſehr bewährt zeigte. 2) Weil dieſes Eiſen ſpröder iſt, als gewöhnlich das meteoriſche Eiſen. 3) Weil die Geſtalt der Maſſe, welche ich bei Hrn. von Gadolla ſah, nicht ſo beſchaffen iſt, wie ſie bei einer Meteormaſſe ſeyn müſste, ſondern ſo parallelepipediſch, mit faſt geraden, ziemlich einen rechten Winkel mit einander machenden Flächen, daſs ſie in einer Form gegoſſen zu ſeyn ſcheint, ungefähr ſo, wie die angeblichen Stücke des Groſs-Camsdorfer Eiſens in Dresden und in Freiberg, welche indeſſen kein ſolches kryſtalliniſches Gefüge zeigen. Der Kohlenſtoffgehalt, welchen Hr. Profeſſor Scholz darin gefunden hat, ſpricht auch nicht für einen meteoriſchen Urſprung. Von ſchlackiger Subſtanz iſt nichts daran zu bemerken *).

*) Ebenfalls ein Product irdiſcher Schmelzung, und keineswegs meteoriſch, iſt das durch ſein Vorkommen etwas problematiſche Eiſen, wovon ſich im *Bulletin de la Soc. philomat.* 1817 p. 178 Nachricht aus einem in der Akademie der Wiſſenſchaften zu Paris geleſenen Aufſatze von Henry, (*Directeur des ponts et chauſſées*,) findet. Dieſe Maſſe von Eiſenoxyd, gemengt mit Portionen von Gediegen-Eiſen, lag bei *Florac*, (*Departement de la Lozere*) in dem Bette eines Gebirgswaſſers, war 5 Decimeter lang, 3 breit und $1\frac{1}{2}$ bis 2 dick, wog ungefähr 150 Kilogrammen (300 Pfund) war eiförmig, an der Oberfläche rauh und ungeſtaltet, ſchien vom Waſſer gerollt zu ſeyn, und zeigte auswendig Eindrücke von Muſchel-Verſteinerungen. Das Innere war blaſig, an man-

[Folgenden *Zuſatz* verdanke ich Hrn. Brongniart in Paris. Der Profeſſor der Mineralogie Norodecki zu Wilna, hatte ihm im J. 1818 ein kleines Stück einer Eiſenmaſſe überſchickt, welche man in dem Gouvernement Minsk, Diſtrict *Mozyrz* (bei Rokicki?) in Lithauen einzeln auf dem Sande liegend

eben Stellen wie unregelmäſsig kryſtalliſirt, mit dichtern inliegenden Stücken, wie eine Haſelnuſs, mitunter auch wie ein Apfel groſs. Es lieſs ſich wie andres weiches Eiſen ſchmieden. Hr. Henry hielt es für kein Ofenprodukt, ſondern war vielmehr geneigt, es für meteoriſch zu halten. Es lieſs ſich nichts erdiges oder verglaſtes darin erkennen; auch finden ſich dort keine Eiſenwerke, und nichts als ein etwas eiſenhaltiges Waſſer, das in den Tarn flieſst. Die Maſſe iſt von den Arbeitern zerſchlagen worden; (wäre ſie meteoriſch geweſen, ſo würden ſie es wohl nicht gekonnt haben); und was Hr. Henry mit nach Florac gebracht hat, wog 25 Kilogrammen, (50 Pfund). Nach den Stücken zu urtheilen, die ich im Kaiſ. Naturalienkabinet zu Wien davon geſehen habe, und denen, die ich durch die Güte des Hrn. Paul Partſch beſitze, halte ich es für ein Produkt irgend einer irdiſchen Schmelzung, das lange im Waſſer gelegen hat. Die inliegenden dichten Theile ſind metalliſches Eiſen. An meinem Stücke dieſer Art, etwa von der Gröſse einer Haſelnuſs, ſind eckige Hervorragungen, faſt wie an dem Pallaſiſchen Eiſen, hier und da mit Kryſtalliſations-Flächen, das übrige, welches ſchwammig iſt, finde ich ſehr dem Eiſen ähnlich, das an manchen Orten in Thüringen in kleinen Parthien geſchmolzen und erſt hernach unter dem Hammer dicht wird. Auch ſehe ich in manchen Höhlungen; eben ſo in dieſen, etwas von grünlichgelben verſchlackten erdigen Theilen. Die äuſsere ziemlich dicke Rin-

gefunden hat. Da an der Stelle Reiſende häufig vorüber kommen, ſo müſste, meint Hr. Norodecki, dieſe Eiſenmaſſe längſt bekannt ſeyn, hätte ſie ſich immer dort befunden; daher er geneigt ſey, ſie für neuern meteoriſchen Urſprungs zu halten. Hr. Laugier zerlegte dieſes litthauiſche Gediegen-Eiſen auf Erſuchen des Hrn. Brongniart, und fand zwar nicht alle Beſtandtheile darin, die das Pallasiſche Eiſen charakteriſiren, insbeſondere gar kein Chromium und gar keinen Schwefel; fand aber doch Nickel und Kobalt nur in einer etwas geringern Menge als jenes Eiſen dieſe beiden Metalle enthält. Es beſteht nämlich nach ihm dieſes Gediegen-Eiſen aus Litthauen in 100 Theilen aus 97 bis 98 Theilen Eiſen, und 2 Theilen Nickel, dem etwas Kobalt beigemengt iſt.

Gilbert.]

5. Beiträge zu den Nachrichten von andern herabgefallenen Subſtanzen.

(Fortſetzung des Aufſatzes *Ann.* B. 55 S. 249)

Nicht blos von *ſtaubartigen Materien* in trockner oder feuchter Geſtalt, ſondern ſogar von *Haa-*

de iſt ſchlackig und blaſig, etwas der an der Aachener und an der Mailändiſchen Eiſenmaſſe befindlich geweſenen Rinde ähnlich, nur mit gröſsern Blaſen und mit weniger erdigen Theilen. Man ſagt mir, dieſes Eiſen ſey in Paris ziemlich theuer verkauft worden. Der beigefügten Etiquette zufolge hat Vauquelin darin keinen Nickel gefunden und hält es für nicht meteoriſch, ſo wie es zu erwarten war. *Chl.*

ren, blauer Seide und *ſchwarzem Papier*, welche in Maſſe niedergefallen ſeyn ſollen, wird man hier Nachrichten finden. Wahrſcheinlich ſind damit faſerige und membranöſe Stoffe gemeint, welche man in etwas dieſen Dingen ähnlich gefunden hat, und es gehört vielleicht unter dieſe Kategorie auch der von Livius erzählte Niederfall einer dem *Fleiſche* ähnlichen Subſtanz, welche zum Theil ſchon in der Luft von Vögeln weggeſchnappt worden, aber nicht, wie Fleiſch, in Fäulniſs übergegangen ſeyn ſoll. Was das für Stoffe geweſen ſind, und wo ſie mögen hergekommen ſeyn, davon lieſsen ſich leicht im Scherz mancherlei Erklärungen geben; aber es im Ernſte thun zu wollen, möchte wohl noch zu voreilig ſeyn. Indeſſen halte ich doch für nothwendig, dieſe Nachrichten zu erwähnen, denn wenn den Erzählungen, die eben nicht das Gepräge von Lügen-Berichten haben, etwas Wahres zum Grunde liegt, ſo iſt doch wohl zu erwarten, daſs irgend ein Mal, früher oder ſpäter, ſich etwas ähnliches ereignen möchte, wo alsdann bei ſchon vorläufig erregter Aufmerkſamkeit eine beſſere Unterſuchung der Sache zu erwarten iſt.

? 1532 den 5. Juli ſoll, nach Michael Bapſt in ſ. *Arznei-, Kunſt- und Wunderbuch*, 1. Theil S. 90 zu *Rockhauſen*, eine Meile von *Erfurt*, in einem ſchrecklichen Gewitter, das einem Erdbeben gleich geweſen, vielen Schaden angerichtet, und ein ſonderbares Getöſe gegeben hat, ein groſser Hau-

fen einer dem Menſchenhaaren ähnlichen Subſtanz niedergefallen ſeyn *).

Die einem Erdbeben ähnliche Erſchütterung, und das ſonderbare Getöſe laſſen nicht ſowohl auf ein Gewitter, als auf ein anderes Meteor ſchlieſſen. Was es aber mit der herabgefallen ſeyn ſollenden haarähnlichen Subſtanz für eine Bewandtniſs habe, iſt ſehr räthſelhaft.

1623 den 12. Auguſt zwiſchen 4 und 5 Uhr, (vermuthlich Nachmittags) **) war ein ſogenannter Blutregen zu *Strasburg*, nachdem man vorher eine finiere, dicke, rothe oder rauchfarbene Wolke geſehen hatte, nach einem zu Strasburg 1623 gedruckten Aufſatze von Iſaac Habrecht: *Bericht von einer ſonderbaren Feuerkugel*, S. 1, welchen ich in der Königl. Bibliothek zu Stuttgard fand.

1643 im Januar hat es zu *Vaihingen an der Enz* und zu *Weinsberg* ſogenanntes Blut geregnet, nach einer handſchriftlichen *Heilbronner Chronik* aus welcher Hr. Ob. Reg. Rath Schübler in Stuttgard mir die Nachricht gefälligſt mitgetheilt hat.

1652 im Mai hat, nach den *Miscell. Ac. Nat. Cur. Dec. II.* ann. 9. 1690 p. 120, Chriſtian Mentzel des Nachts auf einer Reiſe *zwiſchen Siena und Rom*, als er aus dem Wagen geſtiegen war, und zu

*) Es iſt darauf das Chronodiſtichon gemacht worden:
RaChVaII CrInes, VarII et typhone CapILLI
IMpLVVIIs LapsI LargIter aethre; nota.

**) Im Texte ſteht ausdrücklich *Abends*. *Mollw.*

Fuſse ging, eine ſehr helle Sternſchnuppe ganz in der Nähe niederfallen ſehen, die ihren Glanz bis ans Ende behielt. Er fand an der Stelle eine durchſcheinende ſchleimige und klebrige Subſtanz, von der er eine Portion mitnahm. Sie iſt hernach vertrocknet und hart geworden, und ſein Sohn, Churfürſtl. Leibarzt in Berlin, hat ſie hernach aufbewahrt.

? 1665 am grünen Donnerſtage, alſo weil bemerkt wird, daſs er in dem Jahre ſehr zeitig eingetreten iſt, in der 2ten Hälfte des März *), ſoll bei *Laucha* unweit *Naumburg*, 5 Meilen von Leipzig, eine Subſtanz, wie dunkelblaue ſeidene Fäden, deren Farbe mit dem Aconitum Napellus verglichen wird, in groſser Menge mit dem Regen oder Thau herabgefallen ſeyn, nach Joh. Praetorius in einem zu Halle 1665 gedruckten Aufſatze: *Unerhörtes Prodigium von der herabgefallenen blauen Seide*, welche ich in der Königl. Bibliothek zu Stuttgard angetroffen habe. Die Fäden ſollen ziemlich lang, und zum Theil wie gedreht geweſen ſeyn. Es wurden Thaler und Dukaten geboten, um etwas davon zu haben. Einige ſollen Hutbänder und Schleifen davon getragen haben. Eine von Adel hatte viel davon geſammelt, und es wollen ſpinnen und in einer Kirche aufhängen laſſen. Ganze Aecker ſollen ſeyn damit bedeckt geweſen, und es ſoll an den Füſsen der Menſchen und Thiere hängen geblieben ſeyn. Prätorius ſagt, er habe ſelbſt einiges

*) Den 25. März nämlich. *Moller.*

davon geſehen, und der Pfarrer zu Cröbnitz, eine halbe Meile von Freiburg, habe einiges davon nach Halle geſchickt, einiges auch an Mehrere nach Leipzig; es ſollen auch Einige von dieſer Seide ſich haben Strümpfe ſtricken laſſen. (Was ſoll das wohl geweſen ſeyn?)

? 1665 den 19. Mai ſoll in *Norwegen* mit einem ungewöhnlichen Gewitter ein ſchwefelartiger Staub gefallen ſeyn, der am Feuer ſehr übel gerochen, und mit Terpenthinöhl eine dem Schwefelbalſam ähnliche Subſtanz gegeben habe, nach *Pauli de uſu Tabaci et Theae.* (Kann vielleicht Blüthenſtaub geweſen ſeyn.)

? 1686. den 31. Januar iſt, nach Phil. Jac. Hartmann und M. Georg Krüger, in *Miſc. Ac. Nat. Cur. Dec. 2. ann. 2. pro anno 1688 in append.* in *Kurland* im *Ambotſchen* bei dem Gute *Rauden*, dem Oberſten Seefeld gehörig, eine ſchwarze *papierartige* Subſtanz in groſser Menge niedergefallen. Sie ſoll mit Schnee und Sturm flockenweiſe herabgekommen ſeyn. Ein groſser Platz an einem Teiche ſoll des Morgens ganz ſchwarz überzogen geweſen ſeyn, und groſse Stücke von der Gröſſe eines Tiſches ſollen fingerhoch über einander gelegen haben. Hernach ſoll es ſeyn vom Nordwinde zerriſſen und in kleinen Stücken umher geſtreut worden. Die Subſtanz war ſchwarz, als wenn ſie wäre durchs Feuer gegangen. Der Geruch war anfangs faſt wie Seemiſt (d. i. von der See ausgeworfene Arten von Fucus, u. ſ. w., die dort zum Düngen

gebraucht werden.) An manchen Stellen waren die Blätter dünner, auf andern dicker, von der Conſiſtenz wie Löſchpapier, aber ſchwarz. Es hatten ſich von der Stelle, wo ſie gelegen hatten, Grashalme angehängt. Mit Speichel benetzt, färbte die Subſtanz die Finger nicht; ſie lieſs ſich nicht zu Staub reiben, ſondern zeigte ſich wie klebrige Häutchen. Sie brannte hell, und glimmte wie Zunder, roch dabei anfangs faſt wie verbrannt Papier, hernach aber mehr ſchwefelartig, aber ſonſt eben nicht widrig. Sie lieſs etwas Aſche zurück. Verdünnte Salpeterſäure (*ſpiritus nitri*) fraſs die Subſtanz nicht an, ſondern erweichte ſie nur etwas, und veränderte die ſchwarze Farbe in roth. Alkalien vermehrten die Schwärze, bewirkten ſonſt aber keine Veränderung.

1721 in der Mitte des März muſs ein *rother Schlammregen* mit einem vorhergegangenen merkwürdigen Meteor ſich um *Stuttgard* ereignet haben. Aus einem Schreiben des damaligen Rentkommiſſar und Expeditionsraths Viſcher an den Steuerſekretair Schübler in Heilbrunn, vom 21. März 1721 hat mir Hr. Ob. Reg. Rath Schübler in Stuttgard, der es unter ſeinen Familienpapieren beſitzt, folgenden Auszug gefälligſt mitgetheilt: „Allhier in Stuttgard iſt man, ſeit einer Woche her in ziemlicher Beſtürzung, und zwar, daſs ein Phänomen ſich hier und da gezeigt hat, ſo wie aus beigehenden Zettelein zu erſehen iſt.“ (Dieſe Beilage des Briefes fehlt jetzt, ſie mag wahrſcheinlich eine Zeichnung geweſen ſeyn.) „Am folgenden Tag hat es Blut ge-

regnet, ſo daſs ſolches mit Händen aufgefangen werden können, und wo es hingefallen iſt, kann es noch zum Theil geſehen werden. Gott laſſe uns dadurch nichts Böſes andeuten, und ſtehe uns bei.“

Zu der Nachricht von dem 1755 den 20. Oktober zwiſchen 3 und 4 Uhr Nachmittags auf der Inſel Jetland gefallenen ſchwarzen Staube, der nicht vom Hekla gekommen iſt, (*Ann.* B. 55 S. 259), füge ich hinzu, daſs nach den *Phil. Transact.* Vol. 49 p. 510 bei ſtiller Witterung *zwiſchen Schetland und Island* ſchwarzer Staub in ſolcher Menge auf ein Schiff gefallen iſt, daſs das Verdeck und das Tauwerk dicht damit überdeckt worden ſind.

Von der 1796 am 8. März um 10¾ Uhr Abends in der *Oberlauſitz* mit einer Feuerkugel herabgefallenen bituminöſen Subſtanz (*Ann.* B. 55 S. 272) hat Herr Dr. Bauer, Arzt in Kleinwelka, auf die Verwendung des verſtorbenen Bergrath Seyfert in Dresden mir etwas zukommen zu laſſen die Güte gehabt. Sie hat die Conſiſtenz eines braunen Honigs, und es befinden ſich noch Gras und Heidekrautsblättchen darin, an denen ſie angeſeſſen hat. Der Geruch iſt wie ein etwas verdorbner Oehlfirniſs. Hätte ich mehr davon, ſo würde ich es gern zu einer chemiſchen Analyſe beſtimmen, indeſſen glaube ich nicht, daſs man andere Beſtandtheile darin finden würde, als Schwefel und Kohlenſtoff, vielleicht mit einer geringen Beimengung von Kieſelerde und Eiſenoxyd. Das beſte Auflöſungsmittel möchte meines Erachtens der ſogenannte Schwefel-

Alkohol von Lampadius ſeyn, mit welchem dieſe Subſtanz einige Verwandtſchaft zu haben ſcheint.

1809 im April, rother Regen in der *Ghiara d'Adda* im *Venetianiſchen*, nach Luigi Boſſi, im *Giorn. di fiſ. e chim.* 1818, 2do bimeſtre p. 109. *)

1814 in der Nacht vor dem 28. Oktober fiel im Thale von *Oneglia* nicht weit von *Genova* ein Regen von rother Erde. Sie war weich und fein, behielt das Waſſer lange in ſich und ſchien thonartig zu ſeyn. Es waren auch weiſse und ſchwarze Körnchen darunter; erſtere waren ſchimmernd, und brauſten mit Salpeterſäure. Lavagna, der davon ebendaſelbſt p. 32 Nachricht giebt, bemerkt, daſs es nicht von Inſecten herrühren könne, wie Valmont de Bomare angenommen hat; er iſt aber geneigt, es durch einen Wirbelwind aus Afrika herüberführen zu laſſen. Er bemerkt, daſs vor 60 Jahren etwas ähnliches Statt gefunden habe.

1816, den 15. April fiel auf dem Berge *Tonale* und an einigen andern Orten im nördlichen Italien aus rothen Wolken ziegelrother Schnee, nach demſelben *Giornale* 1818, p. 473. Der Bodenſatz gab ein erdiges Pulver, ſehr leicht und fein, etwas fettig anzufühlen, von dunkelgrauer Farbe, das thonig roch, etwas ſalzig und zuſammenziehend ſchmeckte,

*) Der nach den *Ann. de Chim.* t. 9 p. 216 1812 im Mai auf *Barbados* niedergefallene grünliche Staub ſoll vom Vulkan auf St. Vincent ſeyn; gehört alſo nicht hierher. *Chl.*

und nicht vom Magnet angezogen wurde. In 26 Gran fanden ſich bei der Analyſe, Kieſelerde 8, Eiſen 5, Alaunerde 3, Kalkerde 1, Kohlenſäure $\frac{1}{2}$, Schwefel $\frac{1}{4}$, brenzliches Oehl 2, Kohlenſtoff 2, Waſſer 2 Gran. Der Verluſt war $2\frac{1}{4}$ Gran. Schade, daſs man es nicht auch auf Chrom und auf Magneſia unterſucht hat. Es wird für etwas von den Meteorſteinen ganz verſchiedenes erklärt, (wohl nicht mit Recht), auch behauptet, ſolche Erſcheinungen kämen nur in der Frühlingszeit vor, (welches ungegründet iſt, da ich hier und auch in *Annal.* B. 55 S. 249 etc. genug Beiſpiele aus andern Jahrszeiten gegeben habe etc.), und dem zu Folge vermuthe, daſs ein Aequinoctialſturm dieſes rothe Pulver aus Afrika herbeigeführt habe.

1818 fand Kapitain Roſs rothen Schnee an der nördlichen Küſte der *Baffinsbay*, und brachte etwas von dem Bodenſatze mit nach England. Vielleicht erhalten wir bald eine Analyſe davon *).

*) Eine kleine Menge dieſes rothen Schnees, welche durch Kapitain Saabye und Hrn. Biot an Hrn. Thenard gekommen war, iſt von dieſem Chemiker in der Abſicht unterſucht worden, um auszumachen, ob der färbende Körper wirklich thieriſchen Urſprungs ſey, wie man anfangs glaubte. Bei der zerſtörenden Deſtillation entſtand keine Spur von kohlenſaurem Ammoniak, wie es hätte ſeyn müſſen, wäre dieſes der Fall geweſen, dagegen brenzliches Oehl und eine fette Materie; der rothfärbende Körper ſcheint alſo dem Pflanzenreiche angehört zu haben, wie ſich auch dadurch beſtätigte, daſs eine Auflöſung deſſelben in Alkohol nach

Von rothem Schnee hat auch im Sommer 1818 Hr. Johann von Charpentier, Salinendirektor in *Bex*, den ich als Freund eben ſo ſehr, wie in wiſſenſchaftlicher Hinſicht achte, auf der Alpe *Anceindaz*, welche am Fuſse der *Diablerets* liegt, und an andern benachbarten Stellen einiges gefunden, und mir etwas von dem nach dem Aufthauen übrig gebliebenen Rückſtande zu überſchicken die Güte gehabt. Er iſt dunkel-rothbraun, oder graulichbraun, fein anzufühlen, und enthält, eben ſo wie von dem 1813 und 1814 gefallenen gemeldet

Abdampfen des Alkohols einen fettigen Körper zurückliefs; was ſich im Alkohol nicht aufgelöſt hatte ſchien erdig zu ſeyn. — In einer Flaſche voll geſchmelzten rothen Schnees aus der Baffinsbay, welche Hr. Decandole aus England mit nach Paris brachte, hatte der rothfärbende Körper binnen 11 Monaten keine Veränderung gelitten; er beſteht aus rothen Kügelchen, die nach Dr. Wollaſton's Meſſung $\frac{1}{1000}$ bis $\frac{3}{1000}$ Zoll Durchmeſſer haben; von den kleinſten ſind manche weiſs und aneinander geklebt und haben dann ein häutiges Anſehen. Gepreſst ſollen ſie keinen pulverulenten, ſondern einen röthlichen öhligen Körper geben, und eine farbenloſe Haut zurücklaſſen, ſcheinen aber keine Champignons, ſondern, wie ſchon Hr. Brunn im Anfange zu Kapitain Roſs Reiſeberichte vermuthete, kleine, zur Familie der Algen gehörende Pflanzenkörper, dem Saamen der Ulvas ähnlich zu ſeyn. — Eis, das ſich im vorigen Winter in einem Graben eines in der Gegend von Leipzig liegenden Landguts gebildet hatte, zeigte an ſeiner Oberfläche eine roſenroth gefärbte Lage, deren vegetabiliſcher Urſprung kaum zweifelhaft zu ſeyn ſchien. *Gilb.*

wird, einzelne gröbere den Pyropen ähnliche Körnchen. Etwas davon habe ich dem Hrn. Hofrath Stromeyer in Göttingen zur Analyse überschickt. So bald ich weitere Nachricht davon erhalte, bin bereit, mehreres davon bekannt zu machen.

---

4. Neue Nachrichten von Feuermeteoren, deren Massen man nicht habhaft geworden ist *).

1813 den 27. Januar, um 8 Uhr 12 Minuten (Vormittags oder Abends?) zeigte sich ein unbedeutendes Wölkchen in SSW, etwa 12 bis 13° hoch, welches sich schnell kreisförmig bewegte und augenblicklich in einen Feuerball ausbrach, dessen Durchmesser auf 16′ geschätzt wird. Dieser Ausbruch war von einem Geräusch begleitet, als wenn Wasser auf glühendes Eisen gegossen wird. Der Feuerball ber-

*) Von zwei ältern giebt Olearii *Halygraphia* Leipzig 1667 folgende, von Hrn. Prof. Meinecke mir mitgetheilte Nachricht: „1641 den 25. Sept. ist zu *Görlitz* eine Feuerkugel vom Himmel unter die churfürstlichen und kaiserl. Soldaten gefallen," heißt es S. 416; — und „1665 den 9. Juli hat man in *Leipzig* von einer Feuerkugel, so vom Himmel gefallen, gesagt," S. 486; (demselben Werke, welches von dem bekannten *Friedeburger Steinregen* S. 157 meldet: „Im Jahr 1304 sind in einem Donnerwetter bei Friedeburg an der Saale glühend heiße Steine herab gefallen, welche kohlschwarz und so heiß als glühend Eisen gewesen; wohin die gefallen, haben sie das Gras gleich, als wenn Kohlfeuer darüber gewesen, versengt.") *Gilb.*

ſiete, und war von einem prächtig leuchtenden Schweife begleitet. Er fiel (oder ging weiter) in einer Diagonale von WSW gegen SW. Der Horizont war ſehr erleuchtet. Die Erſcheinung dauerte 5 Sekunden *). Hier iſt alſo die erſte Ankunft und Entzündung einer ſolchen Maſſe beobachtet worden, welche ſich auch noch bei einigen andern Meteoren ſo gezeigt hat, bei manchen aber auch wie eine ſchnell ſichtbar werdende ſich nach und nach vergröſsernde Sternſchnuppe, oder auch, wie ein oder mehrere parallele Lichtſtreifen, aus welchen ſich ſchnell ein ſtärker leuchtender und brennender Körper bildete, welches unſtreitig davon abhängt, ob eine ſolche Maſſe mehr locker ausgedehnt, oder zuſammengeballt, oder ſehr in die Länge gezogen in unſerer Atmoſphäre ankommt.

1814 den 28. Oktober um 7 Uhr 50′ Abends, ward zu *Moskau* eine Feuerkugel geſehen, weiſs, groſs wie der aufgehende Vollmond, ſie ging von N nach S, langſamer, als gewöhnlich die Sternſchnuppen. Sie ſchien ſich um die Axe zu drehen. Einige haben ſie behaart geſehen, (wohl ganz richtig, wegen der ausbrechenden Flammen und Dämpfe) **).

*) Aus einem Berichte von Hallaſchka, Prof. der Phyſik in *Brünn*, im Heſperus 1814, No. 14, S. 112.

**) Nachrichten davon giebt Fiſcher, Direktor der naturforſchenden Geſellſchaft zu Moskau, in den *Mem. de l'Ac. Imp. de St. Petersbourg*, t. 6 hiſt. p. 50.

Aus dem Jahre 1816 werden in dem *Naval Chronicle* 2 grofse Meteore, etwa halb ſo grofs als der Mond, und 18 kleinere angegeben. (Journ. of ſc. and arts, Sept. p. 132.)

Im verwichenen Jahre 1818 ſind ziemlich viele Feuermeteore beobachtet worden, von denen mir folgende bekannt worden ſind:

1818 den 18. Januar gegen 8 Uhr Abends, iſt, nach Zeitungsberichten aus Petersburg, zu *Turuchansk* in *Sibirien* (bei 37° Kälte) ein immer anwachſendes Krachen in der Luft gehört worden, hierauf (ſoll wohl heifsen: zugleich, oder vorher) iſt ein ſchlangenförmiges (alſo auch wie ſo viele andere, in Bogenſprüngen gehendes) Feuermeteor erſchienen und bald verſchwunden.

1818 den 28. Januar um 6 Uhr Abends, iſt ein Feuermeteor mit einem langen Schweife geſehen worden zu *Campbell-Town* bei *Fort St. George* *).

1818 den 6. Februar zwiſchen 2 und 3 Uhr Nachmittags ſah man in *England* an mehrern Orten ein, ungeachtet des Sonnenlichts, ſehr helles Feuermeteor, das ſich ſchnell vom Zenith gegen den Horizont nach N bewegte. Es ſchien in einiger Höhe,

*) *Journal of ſcience and art*, No. 9. p. 133. Wenn geſagt wird, der Durchmeſſer ſey 1 Fuſs grofs, und der Schweif 6 Fuſs lang erſchienen, ſo iſt darin kein Sinn, weil man nicht wiſſen kann, in welcher Entfernung, oder unter welchem Winkel der Erzähler ſich dieſe Gröſsen denkt.

Chladni.

etwa 15° über dem Horizont, zu verſchwinden, und man ſah hernach eine Dunkelheit (eine zurückgelaſſene Rauchwolke) nach N etwa 12° hoch. An mehrern Orten, z. B. zu Swaffham in Norfolk, zu Coningby in Lincolnſhire, zu Holderneſs, Trentfall (50 engliſche Meilen von Coningby) u. ſ. w. hörte man ein Getöſe, wie von vielem Wagengeraſſel, und verſpürte eine Erſchütterung einige Sekunden lang, wie bei einem Erdbeben. Thomſon's *Ann. April* 1818 p. 273. *Journ. of ſc.* No. 9. p. 132 und 155.

Daſs das 1818 den 15. Febr. um 6 Uhr im ſüdweſtlichen Frankreich geſehene Feuermeteor, wovon in *Ann.* B. 60 S. 252 mehreres geſagt worden iſt, bei Limoges eine groſse Vertiefung in die Erde geſchlagen habe, ſoll, wie mir gemeldet worden, ungegründet ſeyn.

1818 den 17. Juli Abends zwiſchen 9 und 10 Uhr wurde in *Amerika* in dem Dorfe *Vermont* bei Montpellier ein glänzendes Feuermeteor geſehen, das erſt nach O ſchnell ſenkrecht niederwärts, und ſodann (ſcheinbar) horizontal nordwärts (alſo auch wie ſo viele andere, in Zickzackſprüngen) ging. Es erſchien groſs wie der Vollmond, birnförmig, das breitere Ende nach der Erde gekehrt. Es hatte das Anſehen eines ſoliden Körpers. Unmittelbar darauf folgten 2 kleinere Feuerkugeln. Man verglich das Licht mit glühendem Eiſen. Nach 2 oder 3 Minuten, nach Andern, nach 4 bis 5 Minuten, hörte man heftiges donnerartiges Getöſe, welches Einige

mit dem Rollen eines Wagens auf Steinen verglichen. *Journ. of ſc.* No. 11 p. 160.

1818 den 3. Aug. um 11 Uhr Abends ſah Thomas Young (Sekretair der Kön. Societät zu London) zu *Worthing* (in 50° 49′ Breite und 20′ weſtlich von Grenwich) ein ſehr helles Meteor bei der Caſſiopea, welches nichts anders als der nachgelaſſene Schweif einer Feuerkugel kann geweſen ſeyn. Es war ein Lichtſtreif, der in 19° Polardiſtanz und 65° Rectaſcenſion anfing und in 17° Polardiſtanz und 80° Rectaſcenſion endigte. Er blieb eine Minute lang ſichtbar, ohne Bewegung, faſt wie ein Komet. *Ann. de Ch.* t. 9 p. 88.

1818 den 5. Aug. um 9 Uhr 10′, ſah man über die Stadt *Chelmford* in England ein ſchönes und groſses Feuermeteor nach NO auſserordentlich ſchnell gehen. *Journ. of ſc.* No. 11. p. 160.

1818 in der Nacht vom 5. bis 6. Sept. ſah man nach den Zeitungen zwiſchen Mitternacht und 1 Uhr zu *Breteuil* im Oiſedepartement eine Feuerkugel von W gegen N in einer krummen Richtung gehen; ſie zerplatzte gegen N in mehrere leuchtende Stücke mit Getöſe.

1818 den 14. Sept. Abends um 10½ Uhr wurde in England ein Feuermeteor in einer mäſsigen Höhe über dem Horizont erblickt, welches nach N ging. Es erſchien ſo groſs wie der Mond mit einem erſt rothen, dann weiſsen Schweife. Thomſ. *Ann.* Okt. 1818 p. 320.

1818 den 31. Oktober, um ½ halb neun Uhr

Abends, ſah man bei ſonſt heiterm Himmel zu *Mehadia* im Bannat in SO eine feurige unförmliche Maſſe, welche hernach eine längliche Form annahm, und in häufige zur Erde fallende Funken, ohne hörbaren Knall (vermuthlich weil der Ort der Exploſion zu entfernt war), ſich auflöſte, und die ganze Gegend in ein helles 5 Minuten lang dauerndes Feuer zu verſetzen ſchien. Man ſah hierauf eine beleuchtete beinahe feurige mit einem ſchwarzen Flekken verſehene längliche Maſſe (den zurückgelaſſenen zum Theil noch leuchtenden Dampf des Meteors), welche, nachdem ſie in der Mitte gleichſam abgebrochen, zwei unförmliche noch immer leuchtende Hälften bildete, die allmählig immer kleiner wurden und endlich verſchwanden *).

1818 in der Nacht vom 21. zum 22. December ſah man in *Fühnen* gegen SSW ein Meteor wie einen Stern, von der Gröſse des Mondes mit einem Dunſtkreiſe, aus welchem während mehrerer Sekunden (allem Anſehen nach durch einen Druckfehler

*) *Wiener Zeitung vom 10. December 1818.* Nach andern Nachrichten haben auch Couriere und andere Reiſende zwiſchen Jaſſy und Bukareſt ungefähr daſſelbe geſehen. Vielleicht bekommen wir in der Folge von niedergefallenen Maſſen, etwa in Bulgarien oder Rumelien, einen türkiſchen Bericht, wie wir deren ſchon einige haben, die nicht unter die ſchlechteſten gehören, weil ein Türke wenigſtens das treulich wieder erzählt, was er geſehen hat, aber mancher Phyſiker gern ſeine vorgefaſsten Meinungen in die Erzählung von Thatſachen hineinträgt. *Chl.*

heiſst es: Stunden), kleine Sterne hervorgingen, den ſogenannten böhmiſchen Lichtern nicht unähnlich *).

ZUSATZ.

Noch unbenutzte chineſiſche Nachrichten von Meteorſteinen.

Frei ausgezogen aus einem Aufſatze des Herrn J. P. Abel-Remusat **).

In den Jahrbüchern der Chineſen und der Japaner finden ſich manche Nachrichten vom Herabfallen von Meteorſteinen. Es ſcheint mir, ſagt Hr. Remuſat, der Mühe werth zu ſeyn, die Umſtände zuſammen zu ſtellen, unter welchen dieſes dort geſchah. Die gewöhnliche Benennung der Meteorſteine iſt: *ſing yun tichhing chi*, das iſt: herabfallende, in Stein verwandelte Sterne. So heiſsen ſie blos, bemerkt ein chineſiſcher Schriftſteller, weil ſie ſich den Augen wie Sterne zeigen; Steine aber wirklich für Sterne zu halten, würde, ſagt er, ein groſser Irrthum ſeyn. Denn, bemerkt

*) Nach einer Zeitungsnachricht, unter andern im *Korreſpondenten von und für Deutſchland* 1819, 10. St. vom 10ten Januar.

**) Im *Journal des Savans* und in den *Ann. de Ch. et de Phyſ.* des Hrn. Gay-Luſſac und Arago t. 10. 1819. *Gilb.*

ein anderer chineſiſcher Schriftſteller, es ſind ſeit Alters unzählig viele ſolcher ſcheinbaren Sterne herabgefallen, und die Zahl der Sterne hat ſich doch nicht vermindert; auch ſind ſie nach ihm ſelten über einen *tchhi* und einen *thſun*, (0,319 Meter) lang. Daſs es indeſs viel gröſsere gegeben habe, dafür führt Hr. Remuſat das Beiſpiel des an der Quelle des *gelben Fluſſes*, an der Nordſeite des *Altan* ſich findenden Felſen an, welchen die Mongolen *Khada ſoutſilco*, (Felſen des Pols) nennen, und von dem unter ihnen die Sage geht, er ſey ein herabgefallener Stern. Er iſt über 4 *tchang* (ungefähr 15 Meter) hoch, ſteht mitten in einer Ebene ganz einzeln da, und Hr. Remuſat vermuthet in ihm eine Maſſe gediegenen Eiſens, von der Art derer von Krasnojarsk, von Otumpa, von Mexiko u. a. Uebrigens haben die Chineſen nach Hrn. Remuſat auch die Sagen von *haches de foudre*, *liſſoirs*, *marteaux*, *coins*, *vrilles*, *anneaux*, *perles de foudre*, oder vielmehr *du dieu du tonnere*, von denen ein chineſiſcher Schriftſteller behauptet, ſie ſeyen von derſelben Natur als die herabfallenden Sterne, und Ueberreſte von ähnlichen Erſcheinungen, als Stein-, Gold-, Hirſen-, Reifs-, Haar-, Blut-Regen und dergleichen mehr, die in den Chroniken vorkommen.

Mehrentheils ſind die chineſiſchen Meteorſteine mit Feuerkugeln angekommen. Manchmal hat man aber dieſe nicht bemerkt, und iſt plötzlich von dem mehrere 100 Li (10 eine *Lieue*) weit zu hörenden, donnerähnlichen Getöſe überraſcht worden, während deſſen die Steine manchmal bei ganz heiterm Himmel herabfielen. Das Getöſe beim Zerplatzen der Feuerkugel wird mit dem eines einſtürzenden Hauſes,

den Gebrüll eines Stiers, und das Getöſe des Herabfallens mit den der Flügel wilder Gänſe verglichen. Es ſind einer oder zwei oder mehrere Steine herabgekommen, manchmal hat es wie Steine geregnet. Die Steine waren beim Herabfallen brennend heifs, ſchwärzlich, manchmal ſehr leicht. Ein Schein von einiger Ausdehnung, der mit einer Schlange verglichen zu werden und einige Zeit zu beſtehen pflegt, zeigt ſich an dem Orte, wo die Feuerkugel war; der Himmel iſt dort bläſſer, manchmal gelblich roth oder grünlich, wie Dickicht von Bambusrohr. Es ſind Steine herabgefallen in Ackerfeldern, Lägern, Städten, und in der Hauptſtadt, und mehrmals ſind Thiere dadurch in Schrecken geſetzt worden. Als im Jahr 546 ein ſolcher Stein in dem Lager von Kao-tſou herabfiel, fingen darin alle Eſel an zu ſchreien. Unter Chi-tſoung, einem der ſpätern Tcheou, fiel ein Stein unter groſsem Geräuſch nahe bei der Hauptſtadt herab; Pferde und Rindvieh entflohen, ohne daſs man ſie halten konnte; in der Stadt glaubte man es trommele und man fing auch im Schloſſe an zu trommeln. Es kömmt kein Beiſpiel vor, daſs ein Menſch von Meteorſteinen getroffen worden ſey.

Ich habe, ſagt Hr. Remuſat, ein Verzeichniſs der in China herabgefallenen Meteorſteine, und der Umſtände, unter denen dieſes geſchah, nach *Ma-touan-lin* gemacht. In einer Art chronologiſcher Tafel, welche Hr. Deguignes, der Sohn, in den erſten Band ſeiner Reiſe nach Peking eingerückt, wahrſcheinlich aber nicht ſelbſt gemacht hat, werden 9 ſolche Erſcheinungen aus der Zeit vor Chriſti Geburt erwähnt; dieſe Auszüge aus den ziemlich umſtändlichen Erzählungen der Chineſen ſind aber zu unvollſtändig und zu

ſummariſch. Das Verzeichniſs *Ma-touan-lin's* fügt zu den uns ſchon bekannten Fällen, über 60 neue hinzu, und geht doch nur bis zu dem Jahre 1004. Ich habe dieſe chronologiſche Folge aus andern Quellen fortzuſetzen noch bemüht. Hier einige Beiſpiele der neueſten Fälle, oder ſolcher, welche etwas Beſonderes haben, damit man beurtheilen könne, ob das ganze Verzeichniſs bekannt gemacht zu werden verdiene.

Im ſechſten Jahre *Youan-ho* (811), im dritten Mond, am Tage *Wou-ſiu*, zwiſchen 3 und 5 Uhr Nachmittags, ſah man bei bedecktem Himmel und kaltem Wetter, eine Feuerkugel ſo groſs wie ein *hou* (ein Gemäſs 10 Boiſſeaux haltend) welche zwiſchen *Yan* und *Yun* herabfiel. Man hörte mehrere 100 Li weit ein dem Donner ähnliches Getöſe, und die Faſanen flogen mit Geſchrei fort. Ueber dem Orte, wo die Feuerkugel herabfiel, blieb ein röthlicher Dampf, von der Länge eines Tchangs (3,8 Meter) wie eine Schlange aufgerichtet und dauerte bis am Abend, worauf er verlöſchte.

Im zwölften Jahre (817), im neunten Mond, am Tage *Ki-Kaï* um 3 oder 4 Uhr nach Mitternacht, erſchien um die Mitte des Himmels ein flieſsender Stern (*étoile coulante*); der Kopf war wie ein Eimer, der Schwanz wie ein Kahn von 200 *Hou* Laſt; der Stern war über 10 *tchang* (38 Meter) lang, machte ein Geräuſch wie ein Schwarm Vögel, der davon fliegt, und hatte ein Licht wie Fackeln. Der Stern zog nach Weſten unter dem Mond fort; plötzlich hörte man ein groſses Getöſe, und in dem Augenblick als die Kugel zur Erde fiel, einen drei Mal ſo ſtarken Lärm, als wenn ein Haus einſtürzt.

Im zweiten Jahre *thian-yeou* (905) im dritten Mond, am Tage *I-tcheou*, gegen Mitternacht, erſchien mitten am Firmament ein groſser Stern, 5 Boiſſeaux groſs. Er *floſs* ungefähr 10 Tchang weit nach Nordweſt, und blieb dann ſtehen. Es waren über ihm eine Menge kleiner Sterne, die wie eine rothe oder orangefarbene, wenigſtens 5 Tchang lange Flamme, die ſich wie eine Schlange hinzog, bildeten. Alle dieſe kleinen Sterne bewegten ſich nach Südoſt und fielen dann als ein Regen herab; bald darauf verlöſchte die Kugel und es blieb blos ein weiſslich blauer ins Grünliche ſpielender Dunſt, der die Mitte des Himmels einnahm, ſich verdunkelte und verſchwand.

In den Jahren Wan-li der Dynaſtie der Ming (1516) im zwölften Mond, am 25. Tage, lieſs ſich zu *Chun-khing-fou* in der Provinz *Sse-tchhouan*, als weder Wind noch Wolken da waren, plötzlich ein Donnern hören, und es fielen 6 runde Steine herab, welche 8, 15, 17, die kleinern nur 1 Pfund, die kleinſten nur 10 Unzen wogen.

Unter der Regierung des Königs von Korea *Wen-tſsung*, welches mit dem zweiten Jahre *thyan-yeou* (905) übereinſtimmt, fielen zu *Hoang-lie* in *Korea* Steine mit einem donnerähnlichen Getöſe herab, welche die daſigen Officiere an den Hof ſchickten. Der Präſident des Ceremonies bemerkte in einer Supplik an den König, dieſes Herabfallen von Steinen habe ſich ſchon unter den vorigen Dynaſtien mehrmals ereignet, und ſey daher nichts Auſserordentliches, und kein Wunder, das auf Glück oder Unglück deute, und man thue Unrecht darüber zu erſtaunen.

In der Geſchichte von Japan lieſt man, daſs im ſech-

ſten Jahre, *ſiowa*, der Herrſchaft von *Nin-Mio-Ten-O* (839) am 29. Tage des 8. Monds weſtlich von der Stadt *Thian-tchhouan* es angefangen habe zu donnern und zu regnen, zehn Tage lang, und daſs, als es wieder helles Wetter wurde, man an dieſem ſonſt Steinloſen Orte einige Steine Feilſpitzen und rothen Aexten ähnlich gefunden habe.

Aehnliche Beiſpiele ſollen in zwei andern Städten Japans doch 3 Jahre hintereinander vorgekommen ſeyn, unter der Regierung von *Kouoko-Ten-O* in den Jahren *nenwa*, das heiſst 885, 886 und 887. Der japaniſche Schriftſteller behauptet, in den nördlichen Ländern fielen weit häufiger Donnerſteine herab, in Japan aber nur ſelten, wovon er als Beweis eins der fürchterlichſten Gewitter, die es je gegeben hat, anführt, welches am 20. Tage des 6. Monds im J. 1710 über die Hauptſtadt Japans losbrach. Es ſchlug an vielen Orten ein, der Blitz zerſtörte mehrere Hunderte von Häuſern, und doch fand man auch nicht eine jener angeblichen Aexte oder Keile des Donnergottes.

So weit die aus Hrn. Remuſat's Aufſatz ausgezogenen Nachrichten aus China und Japan.

Gilbert.]

III.

Die Vulkane als Gebläſe mit verdichtetem Knallgas dargeſtellt

von

Dr. Clarke, Prof. d. Mineral. zu Cambridge. *).

Die Vulkane zeigen die Erſcheinungen eines Gebläſes mit verdichtetem Knallgas. Durch das vulkaniſche Feuer wird *Waſſer* zerſetzt, das gasförmige Produkt erſcheint im *verdichteten* Zuſtande, *verbrennt*, hat die Kraft zu *ſchmelzen*, giebt, wenn die ganz verdichtete Gasmaſſe ſich entzündet, die furchtbarſten Exploſionen, welche ganze Berge in die Luft ſchleudern, mit einem Knall, der viele Stunden weit gehört wird, und zeigt an den engern Mündungen, aus welchen geſchmelzte Gebirgsarten in

*) Die folgenden Bemerkungen des Dr. Clarke über den Veſuv, welche ich aus ſeiner Schrift: *the Gas-Blow-Pipe* etc., Lond. 1819 frei ausziehe, ſchienen mir, befreit von der Weitſchweifigkeit des Originals, nicht ohne Intereſſe zu ſeyn, fällt gleich die Art auf, wie er ſeine Leſer auf ſie führt, indem er zu verſtehen giebt, er ſey durch die Vulkane auf die Erfindung des Newman'ſchen Gebläſes geleitet worden. *Gilb.*

Geſtalt von Lava, mit einem Knall wie von Kanonen herausgeworfen werden, kleinere partiale Detonationen, die ſich zu jenen verhalten, wie die Detonationen in dem Gefäſse des Gasgebläſes zu denen vor der Mündung des Blasrohrs. Am Veſuv läſst ſich dieſes am leichteſten zeigen, indem der Krater deſſelben nicht ſo weit als in dem Aetna und in den mehrſten andern Vulkanen von den Blasröhren entfernt iſt, aus welchem die Lava herausgetrieben wird.

„Der Veſuv iſt, ſo zu ſagen, ſeiner chemiſchen Natur nach, in jeder Rückſicht ein groſses Gasgebläſe, und ſtimmt in allen ſeinen Erſcheinungen mit den Erſcheinungen und Wirkungen, den Exploſionen und Detonationen, der Hitze und dem Licht *) dieſes Apparats überein.“

So lautet in wörtlicher Ueberſetzung die Lehre, welche Hr. Dr. Clarke ſeit den zwölf Jahren, daſs er in Cambridge öffentliche Vorleſungen hält, ſtets vorgetragen zu haben verſichert.

Vulkaniſche Ausbrüche, fährt er fort, erfolgen nie ohne Mitwirkung und ohne Zerſetzung von

*) Von dem intenſiven Licht, das aus den Mündungen ausſtrahlt, aus denen ſich vollkommen flüſſige Lavaſtröme ergieſsen, läſst ſich nur durch das Gasgebläſe eine richtige Vorſtellung erlangen, wenn man einen der am ſchwerſten ſchmelzbaren Körper vor demſelben in Fluſs bringt, wobei ſich ein Licht von derſelben Art, nur in einem unvergleichlich viel geringern Umfange entwickelt.

Clarke.

Waſſer. Vor jedem groſsen Ausbruche des Veſuvs vertrocknen nicht nur alle Brunnen in Neapel, Portici, Reſina, und andern Städten am Fuſse des Berges, ſondern auch das Waſſer des Meers tritt zurück, und es ſterben an der Küſte die Meerthiere von ihrem Elemente verlaſſen. Bei dem Ausbruche, welcher in der Nähe von Puzzuoli einen neuen Berg von 3 Meilen Umfang bildete, vertrocknete und verſchwand der ganze Lukriniſche See. Wird das Waſſer blos in Dampf verwandelt, ſo erſchien im Ausbruche Waſſerdampf, ſiedendes Waſſer und Schlamm, wie ſie Pallas auf der Inſel *Taman* in der Krimm geſehen hat. Wird aber das Waſſer durch Erhöhung der Temperatur und durch chemiſche Verwandtſchaft (zu den Metallen der Erden, Davy's ſcharfſinnigen Vermuthungen zu Folge) zerſetzt, und verbrennen die dabei ſich bildenden Gasarten, ſo müſſen offenbar Erſcheinungen, wie in dem Gebläſe mit Knallgas entſtehen, wie ſie der Veſuv in der That ſo oft zeigt, und von denen ich zwei Jahre lang faſt ununterbrochen Augenzeuge geweſen bin. Von vielen Beiſpielen hier nur eins, bei dem ich Gelegenheit hatte, dieſes beſtätigt zu ſehen.

Während der häufigen Ausbrüche des Veſuvs im Februar 1793, äuſserte Sir William Hamilton in Gegenwart des Lord Palmerſtone, Sir Charles Blagden und anderer Engländer den Wunſch, ausgemacht zu ſehen, ob die Lavaſtröme an ihren Quellen, die Körper, aus denen die Lava zuſammengeſetzt iſt, im Zuſtand vollkommener oder

unvollkommener Schmelzung enthalten. Nun traf es ſich, daſs ein Lavaſtrom nahe bei dem Krater hervorbrach. In dieſem Fall iſt die Menge der ausgeworfenen Maſſe, und daher auch die Gefahr der Quelle des Lavaſtroms ſich zu nahen, geringer, und faſt nur der Krater zu fürchten. Ich wartete bis ein ſtarker Wind entſtand, der die Auswürflinge aus dem Krater nach einer andern Seite, als wo die Lava ausfloſs) hintrieb, und wagte nun das Unternehmen in Geſellſchaft dreier anderer Engländer und von Lord und Lady Palmerſtone. Als wir auf dem Kegel des Veſuvs angekommen waren, fanden wir den Krater auf der Spitze deſſelben ſehr thätig, indem er ganze Flüge ungeheurer durchſcheinender Steine mit Verglaſung, und dichte Schauer Aſche in ſchweflige Wolken gehüllt auswarf, welche das Herannahen gefährlich machten. Die Geſellſchaft ſtieg ſo hoch als möglich hinauf, kehrte ſich dann nach der Seite, wo die Lava hervordrang, und ſuchte, nachdem ſie den Lavaſtrom erreicht hatte, längs deſſelben bis zur Quelle vorzudringen. Allein der Wind hatte ſich gedreht, und trieb nicht nur den heiſsen Dampf der Lava auf uns zu, ſondern auch aus dem Krater eine ſo dicke Wolke feiner Aſche und erſtickender Schwefeldämpfe, daſs wir nicht wuſsten, wohin wir uns wenden ſollten. In dieſer Verlegenheit erinnerte ich mich des Vorſchlags Sir William Hamilton's in einem ſolchen Fall über die flieſsende Lava weg, nach der Seite hin zu gehen, wo der Wind herkömmt; dagegen ſtimmten indeſs

Alle, wegen des flüſſigen Anſehens der Lava ſo nahe an der Quelle. Während wir noch überlegten, was zu thun ſey, warf indeſs der Krater zwiſchen uns ungeheure Felsſtücken und vulkaniſche Bomben *), die wir vor Rauch nicht geſehen hatten, und es flogen groſse Klumpen Schlacken und andere Materien, die ſich wie Räder um ſich ſelbſt drehten, mit ſolcher Macht und Schnelligkeit bei uns vorüber, daſs wir würden zermalmt worden ſeyn, hätten ſie die Richtung nach der Stelle zu gehabt, wo wir auf einem Haufen beiſammen ſtanden. Jetzt war kein

*) Dieſe ſonderbaren vulkaniſchen Erzeugniſſe ſind zu Neapel ſehr bekannt, wenn man ſie gleich ſelten in Sammlungen der verſchiedenen Produkte des Veſuvs ſieht. Die Neapolitaner nennen ſie *veſuviſche Bomben*, *Veſuvs-Tropfen*, *Veſuvs-Thränen*, ſie kommen von der Gröſse eines Sperlingeies bis zu der einer Kokosnuſs und zuweilen noch gröſser vor; ich habe 50 bis 60 Pfund ſchwere gefunden. Sie haben die Geſtalt, welche eine vollkommen geſchmolzene Maſſe annehmen würde, wenn ſie, während ſie durch die atmoſphäriſche Luft fliegt, kalt und hart wird, bevor ſie den Boden erreicht. Wenn ſie auf Aſche fallen, ſo zerbrechen ſie nicht, und dann haben ſie eine birnartige, manchmal etwas verdrehte Geſtalt. Sie ſind an der Oberfläche rauh oder vielmehr porös, im Innern ſind ſie ſehr dicht, haben jedoch gewöhnlich einen Kern von mehr poröſer Lava. Dieſe Tropfen fallen aus den Wolken herab, die ſich über dem Kegel des Veſuvs während ſeiner heftigſten Ausbrüche anhäufen. Merkwürdig iſt es, daſs Ferber, in ſeinem *Catalogue raiſonné* der Produkte des Veſuvs, dieſe Bomben nicht erwähnt.

Clarke.

Augenblick mehr zu verlieren. — Den Hut vor das Geſicht haltend, ſtieg ich von dem hohen Ufer des Lavaſtroms herab, lief ſchnell über die Oberfläche der geſchmolzenen Maſſe, und erreichte glücklich die entgegengeſetzte Seite, wobei ich nur die Stiefeln verbrannte und die Hände ein wenig verſengte. Hier ſah ich die Gefahr ganz, in der meine Freunde ſchwebten, und ſuchte ſie durch Rufen und Gebehrden, denn vor Getöſe konnte man kaum hören, ſie zum Nachfolgen zu bewegen. Groſse Felſenſtükke erhärteter Lava, welche aus dem Krater geworfen wurden, flogen an ihnen vorbei, und andere, die eine Citadelle zerſtört haben würden, fielen nieder. Doch keiner aus der Geſellſchaft rührte ſich vom Platze, ſelbſt die Führer nicht. Endlich ſah ich ſie herabſteigen und Anſtalt machen, etwas weiter unten über den Strom zu ſetzen, wo er ſchmäler, und die Lava, ihrer Röthe nach zu urtheilen, weniger flüſſig war. Aber da ſie glücklich und unbeſchädigt hinüber waren, fand ſich, daſs der Lavaſtrom ſich hier in zwei Arme getheilt, und eine von flieſsendem Feuer umgebene Inſel gebildet hatte, auf der ſie faſt verſengt wurden; und als ſie über den andern Arm ſetzten, fiel einer der Führer, der Wachsfackeln und andre Dinge trug, und verbrannte ſich ſchrecklich.

Da wir uns nun alle auf der Seite des Windes wieder vereinigt befanden, ſtiegen wir weiter hinauf. Daſs wir nicht weit mehr von der Quelle der Lava waren, bewies uns das Brüllen, das Auffio-

ſen (the bellowings, belchings), und die Exploſionen wie Kanonenſchüſſe, welche nicht aus dem Krater kamen, aus dem vielmehr ein einförmiges, betäubendes Gebrüll (*roaring and deafning noiſe*) hervorging. Die Lava wurde immer weiſser, je weiter wir vorſchritten, ein Zeichen ihrer gröſsern Hitze, und nach etwa ½ Stunde gelangten wir wirklich zu dem Schlunde, durch welchen ſich die ſchmelzende Maſſe den Ausgang gebahnt hatte. Es war eine enge Spalte in der feſten Lava des Kegels, mit glatten und dichten Seitenwänden, die nicht das poröſe Anſehen an der Luft erkalteter Lava an ihrer Oberfläche ſondern das des feſteſten Trapps oder Baſalts hatten. Das Schauſpiel, welches wir hier ſahen, läſst ſich eben ſo wenig als unſere Empfindung und unſer Erſtaunen ſchildern. Oft ſchon hatte ich Lavaſtröme, welche in dem Thal zwiſchen dem Somma und Veſuv herabgekommen waren, geſehen, wo ſie beweglichen Haufen von Schlacken gleichen, welche unter Geraſſel über einander wegſtürzend fortſchreiten; hier aber war das Anſehen ganz anders. Aus der Mitte des gewölbten Abgrundes und einem Kanale entlang, ſchöner als die Kunſt ihn darzuſtellen vermag, ſtrahlte das hellſte Licht mit einem ſolchen unausſprechlichen Glanze hervor, daſs es ſich nur auf Augenblicke unter abwechſelnden Verſchlieſsen der Augen beſchauen lieſs, und indeſs es mit der Schnelligkeit der Fluth und unter ſtarkem Winde ausfloſs, ſchien es weiterhin in gemildertem Glanze ſich in einem durchſichtigen

ſchnellfliefsenden Strom verwandelt zu haben. Die Maſſe war hier im vollkommenſten Fluſſe (*in the moſt perfect fuſion*) und rann wie geſchmolzenes Silber den Berg herab. So bald aber die Luft darauf einwirkte, verlor die Oberfläche an Weiſse, wurde erſt roth, dann dunkler, und noch weiter unten bildeten ſich ſchwarze Schlacken an ihrer Oberfläche. Ueber dem gewölbten Abgrund befand ſich eine Art natürlichen Schornſteins, etwa 4 Fuſs hoch, der von Zeit zu Zeit unter Verpuffungen Steine auswarf. Dieſer Oeffnung nahte ich mich ſo weit, daſs ich von den Rändern derſelben etwas reinen Schwefel, der ſich hier kruſtenartig abgeſetzt hatte, loskratzen konnte *). Sie ſtieſs ſo erſtickende Dämpfe aus, daſs ſich nur dann und wann ein Blick nach dem thun lieſs, was unten vorging. Doch ſah ich deutlich,

*) In einigen Beſchreibungen des Veſuvs hat man alle gelben und orangefarbenen Salze, die man auf demſelben findet, für Schwefel ausgegeben. Als ich einſt mit Lord Palmerſtone den Krater nach einem heftigen Ausbruche beſuchte, fand ich das ungeheure Becken im Innern ganz mit ſalzigen Theilen überzogen, welche die lebhafteſten und glänzendſten Farben des Regenbogens zeigten, welches eine Seltenheit iſt, da dieſe Salze zerflieſsbar ſind, und daher bald verſchwinden. Einige hellſchwefelgelbe nahmen nach dem Zerflieſsen eine Orangefarbe an. Warburton zu Cambridge zerlegte ſie, und zeigte, daſs ſie ſalzſaures Eiſen waren, das indeſs einen ſolchen Ueberſchuſs an Säure hatte, daſs, als wir ſie im Krater in Flaſchen mit Glasſtöpſeln thaten, lederne Handſchuhe ſogleich zerſtört wurden, wenn ſie mit ihnen in Berührung kamen. *Cl.*

dafs der Lavaſtrom mit demſelben unbeſchreiblichen Glanze, und mit reiſsender Schnelligkeit am Grunde des Schornſteins hin, nach der Mündung des Abgrunds floſs. — Dieſem Luftloche hatten wir es wahrſcheinlich zu danken, dafs wir zu der Quelle der Lava ſo nahe hatten hinzutreten können.

Sir William Hamilton äuſsert die Meinung, groſse Steine würden, wenn man ſie auf den Lavaſtrom würfe, keinen Eindruck in ihr machen, da er gefunden hatte, dafs in einiger Entfernung von der Quelle der Strom einen Menſchen trage. Die Lava in der Nähe dieſer Stelle zu betreten, hätte indeſs niemand wagen dürfen. Leichte Körper machten zwar ſelbſt hier wenig oder keinen Eindruck auf ſie, und 5 bis 15 Pfund ſchwere Steine ſanken in ihr nicht unter; um 60 bis 80 Pfund ſchwere Steine, die hinein geworfen wurden, bildete aber die geſchmolzene Maſſe eine Art von Bett, in welchem ſie mit ihr fort ſchwammen *).

Ein Stein von etwa 300 Pfund Gewicht, den

*) Während ich Beobachtungen machte, ergötzten ſich einige von der Geſellſchaft, Scheiben rohen Rindfleiſches auf die glatte Oberfläche der Lava zu legen, wie das die Arbeiter in den Cornwalliſer Schmelzhütten auf geſchmelztem Zinn zu thun pflegen, zu welchem Zweck ſie ſich mit Fleiſch und langen Gabeln verſehen hatten. Wie auf dem geſchmolzenen Metall verſchwanden die Scheiben zuweilen augenblicklich; konnte man ſie aber, faſt in dem Augenblick wo ſie die Lava berührten, wieder erhaſchen, ſo fand man ſie auſserordentlich wohlſchmeckend. *Cl.*

der Krater auswarf, und der nahe an der Quelle des Lavaſtroms niederfiel, wurde von uns in die ſchmelzende Maſſe gerollt; er überzog ſich nach und nach mit ihr, und ſank dann in ihr zu Boden. Trotz ihrer Zähigkeit hatte ſie doch das Anſehen, als lieſse ſie ſich wie Honig oder Syrup umrühren, und als würde man mit einem ſpitzen gebogenen Eiſenſtabe etwas davon haben herausnehmen können, das unter Einwirkung der Luft ſich beim Erhärten in eine poröſe Schlacke verwandelt haben würde, indeſs wenn die Luft nicht auf ſie einwirkt, ſie beim Erkalten zu einem feſten, ſehr dichten Körper wird. Daher die Oberfläche der erhärteten Lava ſtets aus Schlacken, das Innere aber aus einem feſten Stein beſteht. Kurz darauf fiel ein Klumpen vollkommen geſchmolzener Maſſe, welche der Krater zu einer beträchtlichen Höhe empor geſchleudert hatte, nicht weit von uns nieder; wir fanden ſie breit gedrückt (*flattened out*) und in Stücke zerſprungen, die mehr als rothglühend waren. Eins, das wir beim Hinabſteigen den Berg herab rollten, zeigte ſich nach gänzlichem Erkalten als eine Schlackenmaſſe, der ganz gleich, welche einen Lavaſtrom in einiger Entfernung von ſeiner Quelle bedeckt, wo die geſchmolzene Maſſe im Innern ihn noch langſam fortbewegt, das Aeuſsere aber einem Haufen fortrollender Schlacken aus einer Eiſengieſserei gleicht.

Der Krater warf nun ununterbrochen Steine aus, und erlaubte nicht länger, hier zu verweilen. Eine ungeheure Maſſe, die zu einer unermeſslichen

Höhe hinaufgeſchleudert wurde, ſchien ſenkrecht über uns herabzufallen, ſo daſs jeder erwartete, von ihr zerſchmettert zu werden; ſie flog glücklicherweiſe über uns fort; beim Auffallen zerplatzte ſie in tauſend Stücke, welche mit groſser Schnelligkeit den Kegel hinabrollten. Kaum 5 Minuten ſpäter wurde die Stelle bei der Lavaquelle, welche wir eiligſt verlaſſen hatten, mit einem Steinhagel aus dem Krater über und über bedeckt.

Der Zweck unſerer Unternehmung war vollkommen erreicht. Wir hatten uns gründlich überzeugt, daſs die Lava völlig geſchmolzen aus ihrer Quelle hervordringt, und hatten uns überdem noch die Ueberzeugung verſchafft, daſs dieſes Schmelzen von derjenigen hohen Temperatur herrührt, welche ein exploſives *Gasgemenge* nach der ſtärkſten Zuſammendrückung, während des Verbrennens, hergiebt. Daſs dieſes Gasgemenge durch Zerſetzung des Waſſers gebildet wird, iſt ebenfalls klar. Es war folglich um die Schmelzkraft, welche ein Vulkan äuſsert, künſtlich zu erhalten, nichts weiter nöthig, als daſs man die Gasarten, aus welchen das Waſſer zuſammengeſetzt iſt, unter ähnlichen Umſtänden verbrannte. Jeder Donnerſchlag in der Atmoſphäre reicht hin, die Folgen darzuthun, welche aus der Entzündung eines Gemenges der Beſtandtheile des Waſſers hervorgehen (!) u. ſ. f.

IV.

Bemerkungen vermiſchten Inhalts,

von dem

Profeſſor Parrot in Dorpat.

1. Verſuch einer Theorie des Pulverſprengens mittelſt loſen Sandes.

[Die Geſetze des centralen Stoſses von elaſtiſchen Kugeln von gleicher Maſſe ſind allgemein bekannt. Stöſst auf zwei ſolche ſich berührende elfenbeinerne Kugeln AC (Fig. 4 Taf. I) eine dritte elfenbeinerne Kugel B central, ſo iſt der Erfolg beinahe ganz ſo, als er bei vollkommen elaſtiſchen Kugeln ſeyn müſste, obgleich ihnen, verſichert Hr. Prof. Parrot, nach ſeinen Verſuchen $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{7}$ an der vollkommenen Elaſticität fehle. *G.*]

„Die Kugel C erhält nur, fährt er fort, eine ſehr kleine, oft kaum merkliche Bewegung, welche mit $\frac{1}{8}$ der Bewegung der Kugel B oder $\frac{1}{7}$ der der Kugel A nicht zu vergleichen iſt. Dieſe Abweichung vom theoretiſchen Satze rührt auch nur von dem Unterſchiede an Elaſticität zwiſchen den zwei entgegengeſetzten Punkten a und c der Kugel C her, da dieſe Kugel ſonſt (d. h. wenn die Elaſticität an den Punk-

ten *a* und *c* vollkommen gleich iſt) ſich zwiſchen gleichen und entgegengeſetzten Rückwirkungen befindet und alſo unbewegt bleiben muſs.“

„Dieſes *Unbewegt-bleiben-müſſen* der mittlern elaſtiſchen Kugel (oder beliebig mehrerer) wirkt bei jedem Stoſse als ein *unendlich groſser Widerſtand* und muſs mechaniſch als ein ſolcher angeſehen werden, da unter den beſtimmten Umſtänden auch der gröſste denkbare Stoſs von Seiten der Kugel *B* die Kugel *C* und die übrigen mittlern aus der Stelle zu bringen nicht vermag.“

„Denkt man ſich alſo fürs Erſte den Sand aus gleichen elaſtiſchen Kugeln beſtehend, welche auf dem Pulver *A* (Fig. 5) ſo aufliegen, daſs alle Mittelpunkte ſich in mit der Axe des gebohrten Lochs parallelen Linien befinden, ſo kann die Exploſion des Pulvers in *A* offenbar nur die oberſte Schicht der Sandkugel fortſtoſsen, indeſs jede der übrigen horizontalen Reihen einen unendlichen Widerſtand leiſten und unbewegt bleiben muſs, wobei alſo die Pulverkammer *A*, als von obenher vollkommen und unüberwindlich verſchloſſen, nur an den Seitenwänden und am Boden einen überwindbaren Widerſtand darbietet.“

[Hr. Parrot zeigt nun, daſs wenn die elaſtiſchen Kugeln wie in Fig. 6, je eine auf 3 andern liegen, die Wirkungen ſchiefen Stoſses eintreten, wovon nur ein Theil in der geſtoſsenen Kugel nach der Richtung der ſtoſsenden, ein Theil ſenkrecht darauf wirkt, wie Fig. 7 für den Fall, wenn 2 Kugeln

C, *B* von der dritten *A* geſtoſsen werden, Fig. 8 aber für den Fall, wenn die eine Kugel *A* von zwei ſie berührenden *B*, *C* zugleich geſtoſsen wird, zeigen; daſs ferner der vertikale Theil der Stöſse, (*bi* im erſten, *ae* im zweiten Fall) gleiche Wirkungen, als der direkte Stoſs in Fig. 5 hervorbringe; und daſs endlich auch in kleinen irregulär abgerundeten Körpern, wie Grand, im Ganzen ſich dieſelbe Wirkung dem Parallellogramm der Kräfte gemäſs äuſsern müſſen. *G.*] „Und ſo entſteht, fährt er fort, *immer aus einer Sandſäule ein unendlicher Widerſtand in der Richtung der Axe des Lochs*, ſo wie auch in allen auf der Axe ſenkrechten Richtungen, ſo weit der Sand reicht. Nur der Raum, den das Pulver (ein leicht zerreiblicher Körper) einnimmt, bleibt mit überwindbarem Widerſtande der Kraft der Exploſion ausgeſetzt."

Gegen dieſe Erklärung, ſagt Herr Parrot, werde man die beiden folgenden *Einwendungen* machen:

1. Wenn dieſe Theorie richtig wäre, ſo müſsten zwei einfache Sandſchichten, jede nur von der Höhe eines Korns, die Wirkung der Sprengens erzeugen, welches gegen die Erfahrung ſpricht, nach welcher viele ſolche Sandſchichten erforderlich ſind.

2. Dieſe Theorie iſt auf den vorliegenden Fall nicht anwendbar, weil ſie einen reinen momentanen Stoſs vorausſetzt, da hingegen nach der Robin'ſchen Theorie die Entzündung des Pulvers nicht momentan iſt, und folglich die durch ſie bewirkte

Expanſion gradatim wirkt und mehr mit dem Drucke als mit dem Stoſse zu vergleichen iſt.

Meine *Antwort*, ſagt er, iſt folgende:

Erſtens: Zwei einfache Sandſchichten ſind in meiner Theorie zur beabſichtigten Wirkung nicht hinreichend

a) weil die Sandkörner viele Zwiſchenräume unter ſich laſſen, welche dem entzündeten Gas Raum geben würden ſich nach aufsen auszudehnen und durch dieſe Ausſtrömung das Gas die Sandkörner durch Friction mit ſich nehmen müſste, wie der Wind es an einem Sandhaufen thut. Es müſſen daher viele Sandſchichten aufgeſetzt werden, damit die zwiſchen den Körnern befindliche Luft durch Friction hinlänglich geſperrt werde.

b) Weil die Sandkörner nicht von gleicher Gröſse ſind. Nehmen wir im Fundamental-Verſuche die Kugel *A* (Fig. 1) kleiner an als die Kugel *B*, ſo wird *A* mit gröſserer Geſchwindigkeit fortgetrieben und *C* erhält (da im Augenblick des Stoſses die Rückwirkung in *c* von Seiten der Kugel *A* kleiner als die in *a* von Seiten der Kugel *B* iſt) auch eine Bewegung in der Richtung des Stoſses, wodurch denn *C* nicht mehr als ein unendlicher Widerſtand wirkt. Es muſs alſo die Anzahl der Schichten vervielfältigt werden, um den geſammten Widerſtand dem Unendlichen wieder zu nähern. Iſt *A* gröſser als *B*, ſo erhält *C*, zugleich als *A* ſich langſamer entfernt, eine Rückbewegung, welche aber im nächſten Augenblicke, da die Kugel *A* die Kugel *C* nicht

mehr berührt, durch die fortdauernde Elaſticität in der Pulverkammer leicht überwunden wird, und C nun als ein iſolirter Körper eben ſo leicht fortgeſtoſſen, wirkt dennoch nur nach Verhältniſs ſeiner Maſſe und nicht mehr als unendlicher Widerſtand. Die Ungleichheit der kleinen Sandmaſſen wirkt alſo immer zum Nachtheile der Wirkung, und daher auch muſs eine groſse Anzahl von Schichten das erſetzen, was zweien oder wenigen Schichten an Widerſtand abgehen würde.

Zweitens: Weder der Belidor'ſche noch der Robin'ſche Satz von der plötzlichen oder ſucceſſiven Entzündung des Pulvers ſind wahr. Der ruſſiſche Ingenieur-Lieutenant v. Hezel (ein Sohn des Orientaliſten) hat in einer noch ungedruckten Abhandlung durch eine ſcharfſinnige Zuſammenſtellung aller Verſuche über dieſes Problem ſehr überzeugend dargethan:

„Daſs zwar der Anfang der Entzündung einer Pulverladung allerdings progreſſiv ſey, daſs aber ſo bald ſo viel Gas in der Pulverkammer entwickelt iſt, daſs es nicht mehr durch das Zündloch gehörig entweichen könne, eine Compreſſion entſtehe im Verhältniſs der Maſſe des übrigen Pulvers und der Kugel und des Widerſtandes des Aufſatzes, der eine plötzliche, momentane und allgemeine Entzündung des übrigen bei weitem gröſsten Theils des Pulvers hervorbringt, und daſs die Stärke des Schuſſes, d. h. die Geſchwindigkeit der Kugel, durch dieſe plötzliche Entwickelung von Gas und Dampf unter der Temperatur der Glühhitze bewirkt werde.

Haben wir demnach, (wie es für mich nicht mehr zweifelhaft iſt) bei der Entzündung jeder Pul-

verladung eine *plötzliche* Dampf- und Gas-Bildung, d. h. eine momentan-wirkende elaſtiſche Kraft, ſo haben wir auf der unterſten Sandſchicht in den Spreng-Verſuchen dieſelbe Wirkung als die eines elaſtiſchen Stoſses, da elaſtiſcher Stoſs und Druck ſich wie plötzlich-momentane und allmählige Wirkung verhalten.

Aus dem eben aufgeſtellten Satze über die Entzündung einer Pulverladung, folgt gleichfalls die Nothwendigkeit vieler Sandſchichten für den Erfolg der Sprengung. Denn ſieht man die anfängliche progreſſive Entzündung des Pulvers als eine abſolut-ſtetigwachſende Kraft an, ſo muſs eine Maſſe da ſeyn, deren Widerſtand hinreichend ſey, eine ſolche Compreſſion des Pulvers zu bewirken, welche die allgemeine momentane erzeugt; welches zwei Sandſchichten offenbar nicht leiſten können. Oder ſieht man die anfängliche progreſſive Entzündung nicht als abſolut ſtetig wachſend, ſondern als aus vielen äuſserſt ſchnell auf einander folgenden Stöſsen beſtehend an, ſo wird bei jedem ſolchen Stoſse die oberſte Sandſchicht herausgeworfen, wodurch ein kleiner Vorrath ſo bald erſchöpft wird, daſs nichts mehr übrig bleiben würde, um die plötzliche Entzündung zu bewirken.

Endlich bemerke ich noch, daſs diejenigen Verſuche welche nicht glücken wollten (in den Annalen ſind Einige angeführt), wahrſcheinlich mit ungleichem Grande oder Sande angeſtellt wurden, ungleich an Gröſse, Elaſticität und Härte. Ich denke

dafs der Verfuch immer glücken wird, wenn man ganz reinen, vorzüglich von weichen erdigen Theilen gereinigten, und möglichft gleich grofsen Grand anwendet.

In diefer Theorie habe ich der Friction nicht erwähnt, weil ich ihrer nicht bedurfte, übrigens nicht meinend, dafs fie hier nichts wirke. Aber die ganze Wirkung von ihr zu poftuliren, fcheint mir unzuläffig.

---

2. Einiges über Argand'fche Lampen.

Der Patent-Streit des Grafen Rumford und der Pariſer Lampenmacher mit dem Erben Argand's über die Priorität einiger Verbeſſerungen der Argand'fchen Lampen (Annalen 1817 St. 8) war gewifs jedem Phyſiker, der nicht anders als ein Verehrer des Grafen Rumford ſeyn kann, ärgerlich, und man mufs dem Hrn. Herausgeber der Annalen dafür danken, dafs Er durch die Erinnerung an die wiſſenſchaftlichen Verdienſte des Grafen Rumford den berühmten Phyſiker ehrenvoll aus dieſem Streite entläſst. Noch als Jüngling lieſs ich eine Abhandlung auf 2½ Bogen drucken *), die vielleicht dem

*) Theoretiſche und praktiſche *Anweiſung zur Verwandlung einer jeden Art von Licht in Eins, das dem Tageslichte ähnlich iſt, von G. F. Parrot, Lehrer der Mathematik zu Carlsruhe. Wien, im Verlag bei Chriſt. Peter Rehm, Buchhandler im Auge Gottes unter den Tuchlauben 1791;* und

Grafen Rumford nicht unbekannt blieb, deren Inhalt ich in Bezug auf die erwähnten Nebenſachen, auf die franzöſiſche Ausgabe verweiſend, hier her ſetzen will.

Bis p. 23 iſt auf phyſikaliſche Grundſätze und Verſuche der Vorſchlag begründet, unſre Talg- und Wachskerzen, ſo wie die Argand'ſchen Dochte mit einem *röthlich-blauen* Glascylinder zu umgeben, um ihr Licht dem Tageslichte ähnlich zu machen. Nach dem Berichte in den Annalen p. 397 ſoll L'Ange gefärbte Glascylinder für die Argand'ſchen Lampen um ein bleiches *dem Tageslichte ähnliches Licht* durchzulaſſen, vorgeſchlagen haben; indeß iſt die Jahrszahl nicht angegeben; nach dem Vorhergehenden aber ſcheint es in den letzten Jahren der franz. Revolution geſchehen zu ſeyn, alſo viel ſpäter als die Erſcheinung meiner kleinen Schrift.

Il faut entourer ces lampes (die Argand'ſchen) *d'une gaze pour moderer leur effet ſur la vue*, heiſst es p. 25. Da iſt alſo der Flor vorgeſchlagen, den man nun entweder cylindriſch um die eigentliche Lampe ſelbſt, wie L'Ange, oder kugelförmig um eine ganze vielarmige Lampe, wie Rumford, anlegen kann. Die eine oder die andere dieſer Anwendungen macht die Erfindung nicht aus.

p. 26 ſchlage ich vor, um das Licht der Argand'ſchen Lampen ohne gröſsern Aufwand an Oehl zu verdoppeln: *de compoſer la mèche d'un demi-cylindre décrit avec un rayon double. La dépenſe ſera la même et la quantité de lumière ſera double parceque de cette manière la ſurface inférieure de la flamme éclaire* etc.; und ich gebe die Zeichnung des horizontalen Durchſchnitts eines ſolchen Dochts und des dazu paſſenden Glas-

in franzöſiſcher Sprache: *à Strasbourg 1791 chez I. G. Treuttel, Libraire. à Paris chez Onfroy, Libr. rue St. Victor No. 11.*

cylinders. Der Graf Rumford machte denſelben Vorſchlag 1811, Bordier 1809, ich 1791.

p. 39 ſchlage ich, zum Behufe der ſtärkern Beleuchtung einer beſtimmten Horizontalfläche vor, dem Lichte zu geben einen *réverbère conique de carton couvert intérieurement de papier argenté, qui augmentera presque du double la clarté des objets ſoumis à ſa ſphère; voyez la fig. 8. Les dimenſions ſont les ſuivantes: Le grand diamètre eſt de 16 p. le petit de 5 p., l'angle d'inclinaiſon 35 degrés.* Da iſt dann wohl die *lampe aſtrale* fertig, über welche ſich Bordier und Rumford als Erfinder, jener 1806, dieſer 1808 ſtritten. Daſs ſolche reflectirende Schirme eine paraboliſche Krümmung erhalten ſollen, iſt ein kindiſches Beginnen (?), da nicht nur eine Lichtflamme und noch weniger die 30 bis 60 Flammen eines groſsen fürs Theater beſtimmten Kronleuchters, ein einziger phyſiſcher Punkt iſt, ſondern jeder phyſiſche Punkt an der Oberfläche der Flamme Strahlen nach allen Richtungen ſendet.

Hier noch Einiges, das ich ſpäter über dieſen Gegenſtand gethan habe.

Man wirft mit Recht den Florſchirmen der Argand'ſchen Lampen vor, daſs ſie die Handhabung der Lampen erſchweren und bald durch Staub und die Hand der Laqueien ſchmutzig werden. Vor etwa einem Jahre habe ich den Zweck dieſer Schirme dadurch vollkommen erreicht und die Fehler des Flors vermieden, daſs ich die Glascylinder, ſo weit die Flamme reicht und etwas weiter hinaus, äuſserlich matt ſchleifen lieſs, nachdem ich mich durch photometriſche Verſuche verſichert hatte, daſs man dadurch nichts merkliches an Beleuchtung verliert. Dieſe an den 20 Argand'ſchen Lampen des hieſigen

akademiſchen Muſen-Saals bewährte Einrichtung fand auch den verdienten Beifall, da der grelle Eindruck der Flamme auf das Auge ſehr gemildert iſt, die Beleuchtung der Gegenſtände aber dadurch gewonnen zu haben ſcheint.

Vor etwa 1½ Jahren glückte es mir, jemand mit kranken Augen zu einem Leuchter für ein oder zwei Lichte (welche in Röhren eingeſchloſſen und durch Federn heraufgedrückt ihre Flamme immer in derſelben Höhe hatten) einen Lichtſchirm, der ihm bei Licht zu arbeiten erlaubte, auf folgende Weiſe verſchaffen. Durch ein Gewinde ließ ſich der Schirm etwas höher oder niedriger ſtellen, damit man ihm genau die Stellung geben konnte, die ein völlig homogenes Licht erzeugt, und der aus polirtem verzinntem Bleche beſtehende Schirm war mit einem blauen durchſichtigen Firniſs von einer ſehr leichten Tinte überzogen. Das Licht, welches darauf trifft, nimmt ſchon im erſten Durchgange durch den Firniſs eine bläuliche Tinte an, und nach der Reflexion auf der polirten Zinnfläche eine zweite ſolche Tinte. Dieſes blaue Licht, indem es ſich auf dem Papier mit dem directen Lichte vermiſcht, erzeugt hier eine völlig weiſse Farbe, da ſolches bei zwei andern Lichten von gleicher Art und Höhe hingegen röthlichgelb erſchien. Auch iſt die Lichtmenge durch den Schirm beinahe verdoppelt.

3. Einiges über die Bemerkungen des Hrn. von Grotthuſs gegen Sir Humphry Davy.

(Annalen J. 1818 St. 4 S. 345.)

Hr. von Grotthuſs hat in dieſer mit groſser Conſequenz geſchriebenen Abhandlung (Bemerkungen zu den Bemerkungen des Hrn. Humphry Davy) ſeinen Satz, daſs die Wärme, in geringen Graden angewandt, die Entzündlichkeit der dilatirten Gaſe nur dadurch ſchwächt, daſs ſie die Dilatation noch vermehrt, meines Erachtens vollſtändig erwieſen. Aber ſeine ſehr logiſchen Betrachtungen der zweierlei Wirkungen der Wärme in dieſen Phänomenen ſcheint mir ſeine Hypotheſe, *daſs die Urſache der erſten Wirkung in der Electricität zu ſuchen ſey* (S. 354. 6) überflüſſig zu machen. Wahrſcheinlich iſt er mit mir darüber einig, daſs die Dilatation der Gaſe die Entzündung derſelben dadurch verzögert und endlich ganz hindert, daſs die Entzündung der dem electriſchen Funken unmittelbar ausgeſetzten Gas-Atome, (die gewiſs Statt findet, obgleich das dadurch entſtandene Licht durch das electriſche Licht unmerklich gemacht wird), bei ſehr dilatirten Gaſen die Hitze zu liefern nicht hinreicht, welche zu Entzündung des benachbarten erforderlich iſt. Dieſes beſtätigt die ſtille unmerkliche Waſſerbildung bei geringern Graden von Wärme als die Glühhitze, welche ſicher auch Statt findet, wenn man in ſolche verdünnte Luft lange und oft wiederholte Funken führt. Wir haben eine ganz analoge

Wirkung bei der Bildung der ſalpetrigen Säure in einem Gemiſch von Sauerſtoffgas und Stickgas, bei welcher Bildung, nach Lavoiſier 1 Theil Sauerſtoffgas etwa nur $\frac{1}{6}$ der Wärme fahren läſst, als bei der Bildung des Waſſers.

Hr. von Grotthuſs führt S. 554. 9 aus ſeiner frühern Abhandlung den Satz an, daſs, „bei dem gewöhnlichen Druck der Atmoſphäre das Hydrogen-Gas, mit atmoſphäriſcher Luft in jedem beliebigen Verhältniſſe gemengt, ſelbſt in der Glühhitze des ſchmelzenden Glaſes keineswegs entflammt werde.“

Dieſem Satze ſtellen ſich folgende Erfahrungen entgegen:

Bei den bekannten Verſuchen mit der chemiſchen Harmonika habe ich ſchon vor vielen Jahren bemerkt, daſs, wenn ich eine etwas maſſive Haarröhre von Glas brauchte, welche bald am obern Ende glühte, und ich die Flamme ausblies, das Gas ſich durch die Hitze der Röhre wieder von ſelbſt entzündete. Daſſelbe geſchah auch, wenn das Auslöſchen der Flamme durch Mangel an Gas-Zufluſs Statt fand und ich durch Schütteln der Flaſche den Gasausfluſs wieder herſtellte.

Dieſer zufällige Verſuch überzeugte mich damals ſchon, daſs das Waſſerſtoffgas in der atmoſphäriſchen Luft durch die Glühhitze des Glaſes ſich entzündete. Nun geht bekanntlich dieſe Entzündung nur dadurch vor ſich, daſs die atmoſphäriſche Luft ſich mit dem Waſſerſtoffgaſe miſcht, welches daraus erhellt, daſs jede neuere Entzündung einen kleinen

Knall erzeugt, der nicht Statt finden würde, wenn die Gaſe ſich nicht miſchten.

Ich habe dieſe Art von Entzündung wiederholt mit einem ausdrücklich dazu *geglüheten Glasſtabe* von 2½ Linien Dicke, mit einem *Eiſendraht* von etwa gleicher Dicke, und mit einer *glühenden Kohle*, am Tage und im verfinſterten Zimmer.

Der *Glasſtab* brauchte nur die im Dunkeln noch ſichtbare, am Tage ſchon unſichtbare Rothglühhitze zu haben, um die Entzündung zu bewirken. Ließ ich ihn weiſs glühen, bis er ſich zu biegen anfing, ſo konnte ich den Gasſtrom aus der Haarröhre 8 bis 10 Mal hintereinander wieder anzünden.

Der *eiſerne Draht* leiſtete ungefähr daſſelbe, ſo daſs ich keinen andern Unterſchied zwiſchen ſeiner Wirkung und der des Glasſtabes bemerkte, als daſs ich mit dem weiſsglühenden Draht die Entzündungen nicht ſo oft wiederholen konnte, als mit dem Glasſtabe, weil das Eiſen vermöge ſeiner groſsen Leitungsfähigkeit ſeine Hitze ſchneller verliert als das Glas.

Die *glühende Kohle*, wenn ſie auf dem Wege vom Kohlenbecken zum Gasſtrom etwas erkaltet war, ohne jedoch die Glühhitze ganz zu verlieren, konnte den Gasſtrom nicht entzünden. Wurde ſie aber nahe am Gasſtrom angeblaſen, ſo zündete ſie ſogleich. Ich ſtellte dieſen Verſuch zuerſt verſchiedene Male bei Tage an, und hegte daher die Vermuthung, daſs die Entzündung mit der angeblaſenen Kohle nur dadurch geſchehe, daſs das Anblaſen ei-

ne feine Flamme an der Oberfläche der Kohle erzeugt, welcher das Zünden zuzuſchreiben ſey. Als ich aber dieſelben Verſuche im Finſtern wiederholte, konnte ich keine Spur eines ſolchen Flämmchens wahrnehmen, wohl aber eine feine Schicht von Aſche auf den noch etwas glühenden Stellen, wenn ich nicht geblaſen hatte. Jedoch glaube ich nicht, daſs wir die geringere Zündfähigkeit der Kohle dieſer Aſchenſchicht allein zuſchreiben dürfen. Die glühende Kohle zerſetzt durch ihr Glühen die atmoſphäriſche Luft und iſt fähig, dem glühenden Waſſerdampf ſeinen Sauerſtoff zu entziehen, um ſo mehr der einfachen Miſchung von Waſſerſtoffgas und atmoſphäriſcher Luft, welche bei dem Ausſtrömen des Erſtern entſteht. Wird alſo die Kohle einem ſolchen Strom genähert, ſo entzieht ſie ihm das Sauerſtoffgas und bildet eben ſo viel Kohlenſäure, welche dieſem Strom zugemiſcht, ihn minder entzündlich macht *).

*) Dieſe Verſuche mit der Kohle ſcheinen im Widerſpruche zu ſtehen mit der Meinung des Hrn. von Grotthuſs S. 362, daſs eine rothglühende Kohle Waſſerſtoffgas mit atmoſphäriſcher Luft in Berührung nicht entzünde, und noch mehr mit der Meinung Davy's, daſs ſie eine Miſchung aus Waſſerſtoffgas und Sauerſtoffgas nicht entzünden könne. In dem Grade der Compreſſion kann der Unterſchied nicht liegen, da zwar das Gas in der Entbindungsflaſche etwas comprimirt iſt, aber bei ſeinem Austritte ſich gleich bis zu einem dem Druck der Atmoſphäre entſprechenden Volum ausdehnt. Auch in der höhern Temperatur kann er nicht liegen, welche allerdings

Die Eigenſchaft der Kohlenſäure, daſs ſie die Entzündung in einem weit höhern Grade hemmt, als das Stickgas und das Waſſerſtoffgas, hatte ich ſchon im Jahr 1800 durch Verſuche kennen gelernt *), und wie viel Kohlenſäure erforderlich ſey, um die atmoſphäriſche Luft unfähig zu machen, Entzündungsprozeſſe zu unterhalten, beſtimmt. Ich fand damals, daſs wenn 4 Procent Kohlenſäure an die Stelle von eben ſo viel Sauerſtoffgas in der Luft geſetzt werden, das Brennen eines Wachslichts aufhört. Da aber Wachs und ähnliche vegetabiliſche Stoffe ſich vor der Entzündung zerſetzen und zum Theil in Waſſerſtoffgas verwandeln, ſo war wohl zu erwarten, daſs die Kohlenſäure auf eine ähnliche Art bei der Entzündung des reinen Waſſerſtoffgaſes wirken müſſe.

Dorpat im Juni 1818. *Parrot.*

in der Entbindungsflaſche Statt findet, da das Gas durch Dilatation und Miſchung mit der atmoſphäriſchen Luft ſeine Temperatur ſo weit verliert, daſs dieſe in der Entfernung, in welcher die Kohle zündet, nur um $1\frac{1}{4}$° R. höher iſt, als die der umgebenden atmoſphäriſchen Luft. *Parrot.*

*) Und ſchon Cavendiſh hat uns mit ihr gleich in ſeinen erſten groſsen Arbeiten über das kohlenſaure Gas bekannt gemacht. *Gilb.*

V.

Verſuche über die Wirkung der Schwefelſäure auf Weingeiſt, nebſt Prüfung der neu entdeckten Schwefel-Weinſäure.

(Eine Vorleſung, gehalten in der Königl. Akademie der Wiſſ. zu München, am 9. Okt. 1819)

von

A. Vogel.

Wenn im Gebiete der Chemie neue Verſuche angekündigt werden, welche von groſser Wichtigkeit zu ſeyn ſcheinen, und wenn dieſe Verſuche auf ganz unerwartete Reſultate hindeuten, ſo hat es für den Chemiker ein hohes Intereſſe, den neuen Gegenſtand zu prüfen und ſich mit dem Weſentlichen deſſelben vertraut zu machen, um wo möglich das Wahre von dem Unrichtigen zu unterſcheiden.

Es ſind beinahe 2 Jahre verfloſſen, als Hr. Dr. Sertürner ſeine Beobachtungen über die Verbindungen der Säure mit baſiſchen und indifferenten Subſtanzen bekannt machte *), in welchem er die That-

*) S. Gilbert's Annalen der Phyſik B. 60 S. 33 und Trommsdorff's neues Journal der Pharmacie, B. 2 St. 1 S. 335.

ſache aufſtellte, daſs ſich in einem Gemenge von Schwefelſäure und Weingeiſt drei neue Säuren bilden, die er mit dem Namen erſte, zweite und dritte Schwefel-Weinſäure (acidum prot-oenothionicum, deuter- und trit-oenothionicum) belegte.

Hr. Dr. Sertürner verſprach dabei, die Fortſetzung ſeiner Arbeit zu liefern, was aber bis jetzt noch nicht geſchehen iſt; er mag es mir daher verzeihen, wenn ich, ohne ihm vorgreifen zu wollen, einige der von ihm angeſtellten Verſuche wiederholte.

Ich darf es nicht mit Stillſchweigen übergehen, daſs ich in der Abhandlung des Hrn. Dr. Sertürner hin und wieder eine Sprache gefunden habe, welche mir dunkel geblieben iſt; weswegen ich auf dieſe einzelnen Theile des Aufſatzes keine Rückſicht nehmen konnte.

Hr. Prof. Gilbert hat ſich auſserdem ſchon die Mühe gegeben, der eben erwähnten Abhandlung Bemerkungen hinzu zu fügen, welche geeignet ſind, auf einige Lücken in den kühnen Folgerungen des Verfaſſers aufmerkſam zu machen.

Obgleich die Wirkung der Schwefelſäure auf organiſche Stoffe ſchon vielfältig von Fourcroy und Vauquelin *), von Hatchett **), von Chevreuil ***), von Link ****) und von mehrern andern geprüft

*) S. Annales de chimie B. 23 S. 186.

**) S. Gehlen's Journal für Chemie und Phyſik B. 1 S. 545.

***) S. Annales de chemie B. 73 S. 167.

****) S. Schweigger's Journal der Chemie B. 11 S. 250.

wurde, ſo verfolgte doch Hr. Sertürner dieſen Gegenſtand noch weiter, und ſtellte den Satz auf, daſs ſich die mineraliſchen Säuren mit Zucker, Gummi und Fettarten verbinden und mit ihnen eigenthümliche Säuren bilden.

Hr. Prof. Link in Berlin hatte indeſſen ſchon die Bemerkung gemacht, daſs ſich bei der Wirkung der Schwefelſäure auf Zucker, Gummi und Süſsholz-Extract eine organiſche Säure erzeugt, welche er zu jener Zeit für Aepfelſäure erklärte.

Da die Verſuche, das Verhalten der organiſchen Stoffe zu den mineraliſchen Säuren betreffend, noch ein weites Feld darbieten, ſo bemerke ich nur, daſs ich mich vorläufig von der Thatſache überzeugt habe, daſs die concentrirte Schwefelſäure mit geraspeltem Birkenholz wirklich eine Säure bildet, welche mit Bleioxyd und Baryt auflösliche Salze giebt, welche aber dennoch bei der letzten Zerlegung ſchwefelſaure Salze zurücklaſſen. Eben ſo verhielt es ſich, als ich ein Gemenge von gleichen Theilen Lavendelöhl und Schwefelſäure einige Stunden zuſammen ſtehen lieſs, und das Gemeng alsdann mit Bleioxyd neutraliſirte, wobei ſich ein ſehr auflösliches Salz bildete, welches aber kein eſſigſaures Blei war.

Ich werde dieſe Verſuche bei einer andern Gelegenheit weiter führen, wenn dies nicht von andern Chemikern geſchehen ſollte, und beſchränke mich hier nur auf die gegenſeitige Wirkung der Schwefelſäure mit Weingeiſt.

Verſuche.

1. Gleiche Theile an Gewicht koncentrirter Schwefelſäure und Alkohol von 0,798 ſpec. Gewicht, wurden langſam vermengt, und 8 Tage in einem verſchloſſenen Gefäſse aufbewahrt. Die Flüſſigkeit wurde alsdann mit ihrem doppelten Gewichte Waſſers verdünnt, und in zwei gleiche Theile getheilt. Die eine Hälfte derſelben neutraliſirte ich mit friſch niedergeſchlagenem kohlenſaurem Baryt und die andere mit kohlenſaurem Blei. Nachdem der ſchwefelſaure Baryt, ſo wie das ſchwefelſaure Blei durchs Filtrum abgeſondert waren, fand ſich, daſs die klaren neutralen Flüſſigkeiten Baryt- und Blei-Salz enthielten. Wurden die Auflöſungen bis zur Trockne abgeraucht und die hinterbliebene Salzmaſſe noch etwas erwärmt, ſo gingen ſchwefligſaures Gas und ein ſchweres ätheriſches Oehl in die Vorlage. Der auf den Boden gebliebene Rückſtand war ein ſchwefelſaures Salz *).

2. Gleiche Theile Alkohol und Schwefelſäure (von jedem 2 Pfund) wurden in eine Retorte zum Kochen gebracht, bis kein Alkohol in die Vorlage mehr überging oder mit andern Worten, bis die Aetherbildung ihren Anfang nahm.

Alsdann lieſs ich die Retorte erkalten und theil-

*) Eben ſo verhielt es ſich, wenn ich die Schwefelſäure mit drei Theilen Alkohol vermengte, woraus hervorgeht, daſs im *Elixir acidum Halleri* ſo wie im ſogenannten *aqua Rabelli* eine dermalen unbekannte Säure enthalten iſt.

te die darin befindliche Flüſſigkeit in drei gleiche Theile.

Das eine Drittel derſelben brachte ich wieder in die Retorte und ſetzte das Kochen fort, bis die Hälfte des Aethers übergegangen war, das zweite wurde ſo lange gekocht, bis aller Aether übergegangen war und das dritte wurde nicht weiter erwärmt. Nun wurden die 3 eben genannten Flüſſigkeiten mit kohlenſaurem Blei neutraliſirt.

Es ergab ſich aus dieſen Verſuchen, daſs diejenige Flüſſigkeit, welche erhalten wurde, als die Aetherbildung bis zur Hälfte vollendet war, eine gröſsere Menge Säure lieferte, als die beiden andern Flüſſigkeiten.

3. Nachdem ich mich nun überzeugt hatte, daſs die Flüſſigkeiten vor und nach der Aetherbildung weniger Säure enthalten als diejenige, welche während der Operation geprüft wird, ſo konnte mir dieſe Thatſache zum Leitfaden dienen, um die Flüſſigkeit in der Periode zu behandeln, wo ſie die gröſste Menge von der problematiſchen Säure enthielt.

Man kann ſich aber auch des Aether-Reſiduums, wenn dieſes nicht zu weit verkohlt iſt, bedienen, obgleich die Säure hier ſchon zum Theil wieder zerlegt iſt.

4. Ich neutraliſirte auch den Aether-Rückſtand mit gut gewaſchener und geſchlemmter Kreide und erhielt nach Abſcheidung des Gypſes ein eigenthümliches kryſtalliſirtes Salz, wovon ich weiter unten die Beſchreibung geben werde.

5. Durch Prüfung der eben erwähnten Blei- Baryt- und Kalk-Salze war ich zu der Gewifsheit gelangt, dafs ſich bei der gegenſeitigen Wirkung der Schwefelſäure und des Alkohols eine eigenthümliche Säure erzeugt.

Ich werde ſie aus ihren ſalzigen Verbindungen rein darſtellen und alsdann einige der Salze beſchreiben, welche ſie mit den Baſen bildet.

Wenn die Verbindung, welche ſie mit der Kalkerde liefert, nicht ſehr geeignet iſt, die Säure wegen der Auflöslichkeit des Gypſes rein abzuſcheiden, ſo bieten hingegen ihre Baryt- und Blei-Salze ein Mittel dar, ſie im Zuſtande der Reinheit herzuſtellen.

Darſtellung der Schwefel-Weinſäure.

a. Aus ſchwefelweinſaurem Baryt.

Der Aether-Rückſtand mit ſeinem Gewichte Waſſers vermengt, wird ſo lange mit kohlenſaurem Baryt, welcher zuvor mit etwas Waſſer gemengt iſt, verſetzt, bis das blaue Lackmuspapier nicht mehr geröthet wird. Man bringt die Maſſe auf benetzte Leinwand, und wenn nichts mehr abläuft, ſo wird die Flüſſigkeit vom ſchwefelſaurem Baryt durch Hülfe der Preſſe abgeſondert. Die vereinigten Flüſſigkeiten werden noch bis zur Hälfte durchs Abrauchen concentrirt und ſo lange mit Schwefelſäure, welche mit ihrem Gewichte Waſſers verdünnt iſt, vermengt, bis ſich kein Niederſchlag mehr zeigt. Die vom Niederſchlage filtrirte Flüſſigkeit enthält nun weder Schwefelſäure noch Baryt, wenn die Verhältniſſe

gehörig getroffen sind, sondern die reine verdünnte Schwefel-Weinsäure.

b. Aus schwefelweinsaurem Blei.

Der Aether-Rückstand wird, wie oben, statt des Baryts durch kohlensaures Blei neutralisirt und das entstandene schwefelsaure Blei stark ausgepresst. Die Flüssigkeit wird langsam, beinahe bis zur Syrupsconsistenz abgeraucht und nun muss man in die concentrirte und klare *) Auflösung so lange einen Strom von Schwefel-Wasserstoffgas streichen lassen, bis sich kein schwarzer Niederschlag mehr bildet. Hierzu wird nun freilich eine grosse Menge Gas erfordert, weil das Salz viel Bleioxyd enthält und eine basische Verbindung ist.

Wenn das Schwefel-Wasserstoffgas die Flüssigkeit nicht mehr trübt, wird sie vom Schwefel-Blei durchs Filtrum getrennt.

Sie war wasserhell, sehr schwer, von einem ausserordentlich saurem Geschmack, und ich glaubte nichts weniger, als dass sie Schwefelsäure in Menge enthalten müsste, war aber sehr verwundert zu sehen, dass weder der salzsaure Baryt noch das essigsaure Blei eine Trübung verursachten.

*) Es ist nothwendig, das weisse Pulver (schwefelsaures Blei) welches sich bei einem zu schnellen Abrauchen bildet, durchs Filtrum abzusondern, sonst würde man sogleich Schwefelsäure in der Flüssigkeit erhalten, indem auch das schwefelsaure Blei durch Schwefel-Wasserstoffgas zersetzt wird.

Concentration der Säure.

Durch Abrauchen auf dem Feuer konnte ich meinen Zweck nicht erreichen, die Säure zu concentriren, denn kaum war die Flüſſigkeit ins Kochen gerathen, ſo hatte ſich auch ſchon Schwefelſäure gebildet, welche in den Baryt- und Blei-Salzen einen beträchtlichen, in Säuren unauflöslichen Niederſchlag bewirkte. Da alſo auf dieſem Wege die Concentrirung nicht zu erhalten ſtand, ſo brachte ich die Flüſſigkeit in eine flache Schale unter den Recipienten der Luftpumpe, wo ſich auch ein offenes Gefäſs mit concentrirter Schwefelſäure befand.

Eigenſchaften der concentrirten Säure.

Nachdem ſie einige Stunden im Vacuo geſtanden hatte, erſchien ſie etwas dickflüſſig und gleichſam öhlig, wie die koncentrirte Schwefelſäure, jedoch nicht in einem ſo hohen Grade wie dieſe; ſie trübte die Baryt- und Blei-Salze nicht, daher noch keine Schwefelſäure frei geworden war. Ihr ſpecifiſches Gewicht in dieſem Zuſtand war 1,319.

Als ſie wieder in das vorhin erwähnte Vacuum gebracht wurde, entwickelte ſich nach einiger Zeit ſchwefligſaures Gas, und es blieb endlich concentrirte Schwefelſäure mit einigen Oehltropfen zurück.

Wenn die Säure im Vacuo bis zu einer ſpecifiſchen Schwere von 1,319 gebracht iſt, ſo kann man ſie mit concentrirter Salpeterſäure eine Zeit lang ſtehen zu laſſen, ohne daſs ſie eine Zerſetzung erleidet, bringt man aber das Gemenge ins Kochen, ſo füllt

ſich der Kolben mit rothen Dämpfen an und es bleibt Schwefelſäure zurück.

Eben ſo verhält es ſich mit allen ſchwefelweinſauren Salzen; durch ſie wird die Salpeterſäure beim Kochen zerlegt und es bleiben ſchwefelſaure Salze zurück.

Die eben erwähnte Säure war zu verſchiedenen Perioden *vor*, *während* und *nach* der Aetherbildung gewonnen.

Ich überzeugte mich bei dieſer Gelrgenheit, daſs unter ihr und ihren Salzen kein weſentlicher Unterſchied Statt findet, daher ich keinen Grund habe, mit Hrn. Dr. Sertürner eine erſte, zweite und dritte Schwefel-Weinſäure anzunehmen.

Obgleich nun die Schwefel-Weinſäure ſelbſt in ihrem concentrirten Zuſtande kein Zeichen von Schwefelſäure giebt, ſo kann man ſie doch nicht ſehr lange in dieſem Zuſtande der Reinheit aufbewahren; denn als ich ſie nach Verlauf von 14 Tagen wieder prüfte, wurden das eſſigſaure Blei und der ſalzſaure Baryt davon getrübt; es hatte ſich alſo hier ſchon Schwefelſäure gebildet.

Das metalliſche Eiſen und vorzüglich das Zink werden von der Säure unter lebhaftem Aufbrauſen von Waſſerſtoffgas aufgelöſt.

Schwefel-weinſaure Salze.

Es liegt in der Natur der Sache, daſs man diejenigen Salze, deren Grundlagen mit der Schwefelſäure ein unauflösliches Salz, und mit der Schwe-

fel-Weinſäure ein auflösliches Salz bilden, leicht dadurch gewinnen kann, daſs man den Aether-Rückſtand durch eine ſolche Baſis neutraliſirt.

Mit Bleioxyd und kohlenſaurem Baryt erreicht man hier ganz den Zweck; die Kalkerde giebt kein ſo reines Reſultat, indem der ſchwefelſaure Kalk etwas auflöslich iſt, daher das neue Salz, wie ſchon weiter oben angeführt iſt, immer Spuren von Gyps zeigt. Alle übrigen Salze müſſen auf dem direkten Wege, durch die Verbindung der freien Säure mit den Baſen hervorgebracht werden.

a. Schwefel-weinſaurer Kalk.

Nachdem das mit 2 Theilen Waſſer verdünnte Aether-Reſiduum mit geſchlemmtem kohlenſauren Kalk geſättigt iſt, wird die Flüſſigkeit filtrirt, der Rückſtand ausgepreſst, und die beiden vermengten Auflöſungen werden langſam auf dem Sandbade bis zur dünnen Syrupsconſiſtenz abgeraucht.

Sollte die Auflöſung beim Abrauchen durch etwas Gyps getrübt worden ſeyn, was bei einem ſtarken Kochen wohl geſchehen könnte, ſo muſs ſie noch ein Mal filtrirt werden. Nun wird ſie in einer flachen Schale der Luft ausgeſetzt, wo das Salz nach einigen Tagen kryſtalliſirt.

Die Kryſtalle ſind länglich vierſeitige Tafeln mit zugeſchärften Ecken, welche an der Luft beſtändig ſind; iſt das Salz aber nicht kryſtalliſirt, ſondern in Maſſe angeſchoſſen, ſo zieht es die Feuchtigkeit an.

Die Kryſtalle haben einen ſüſslichen Geſchmack,

löſen ſich leicht im Waſſer auf und ſind auch im Weingeiſt auflöslich.

Ins Vacuum neben ein offenes Gefäſs mit Schwefelſäure gebracht, verlieren ſie ihr Kryſtalliſations-Waſſer und werden ganz undurchſichtig.

Der kryſtalliſirte ſchwefel-weinſaure Kalk in einen glühenden Platintiegel geworfen, entzündet ſich und brennt mit lebhafter Flamme, die Maſſe wird ſchwarz und bei fortgeſetztem Glühen wieder weiſs. Es bleibt ſchwefelſaurer Kalk zurück.

Wird das Salz in die Retorte gebracht und langſam erwärmt, ſo blähet es ſich, vermöge ſeines Kryſtalliſations-Waſſers auf, wird ſchwarz, und nun geht ein empyreumatiſcher Aether über, nebſt einem weiſsen, ſchweren, im Waſſer unterſinkenden Oehl, welches zwar mit dem Geruch des ſogenannten Oleum vini vieles gemein hat, jedoch die Leichtigkeit deſſelben nicht beſitzt.

Es geht endlich ſchwefligſaures Gas über, die Salzmaſſe in der Retorte wird ganz ſchwarz und beſteht aus Kohlenpulver und ſchwefelſaurem Kalk.

b. Schwefel-weinſaurer Baryt.

Das Reſiduum des Schwefeläthers wird mit kohlenſaurem Baryt vollkommen geſättigt und die Maſſe unter die Preſſe gebracht. Die filtrirte Flüſſigkeit wird langſam abgeraucht und alsdann in einer flachen Porcellan-Schale an die Luft geſtellt. Nach einigen Tagen bilden ſich Kryſtalle. Sie waren weiſs, ſehr glänzend und durchſichtig. Man bemerkt in

der Salzmaſſe viele regelmäſsige Kryſtalle, beſtehend in länglich prismatiſchen Tafeln, welche an den kürzern Seitenkanten mit ſchiefer Endfläche, an den längern dagegen mit 2 Flächen zugeſchärft ſind.

Sie ſind unveränderlich an der Luft, wenn letztere nicht gar zu feucht iſt.

Vor dem Löthrohr werden ſie ſchwarz, wobei ſich ein Geruch von Aether und ſchwefliger Säure entwickelt. Bei fortgeſetzter Wirkung des Löthrohrs bleibt ein milchweiſses Email zurück, welches ſich wie ſchwefelſaurer Baryt verhält.

Der ſchwefel-weinſaure Baryt iſt ſehr auflöslich im Waſſer und nur ſehr wenig im abſoluten Alkohol. Ich wuſch die feingeriebenen Kryſtalle zu wiederholten Malen mit abſolutem Weingeiſt. Meine Abſicht hierbei war zu ſehen, ob das Oehl dem Salze nur mechaniſch anhängt und in dieſem Fall würde es vom Alkohol aufgelöſt werden; ich konnte aber im Alkohol keine Spur von Oehl finden.

Das mit Alkohol gewaſchene und getrocknete Salz wurde beim Erwärmen in der Retorte eben ſo ſchwarz als dasjenige, welches nicht gewaſchen war und lieferte auſser der empyreumatiſchen ätheriſchen Flüſſigkeit ein weiſses ſchweres Oehl. Ich glaube daher ſchlieſsen zu dürfen, daſs das Oehl dem Salze nicht mechaniſch anhängt, ſondern chemiſch mit ihm verbunden iſt.

Wird das Salz in der Retorte langſam erwärmt, ſo ſchmelzt es nicht, verkohlt ſich aber und es geht ein ſchweres weiſses Oehl in die Vorlage.

In einen glühenden Platintiegel geworfen brennt es mit lebhafter Flamme, und es bleibt ſchwefelſaurer Baryt zurück.

c. Schwefel-weinſaures Blei.

Das Salz wurde ebenfalls wie die beiden erſtern dadurch bereitet, daſs der mit Waſſer verdünnte Aether-Rückſtand durch kohlenſaures Blei neutraliſirt wird.

Die filtrirte Flüſſigkeit wurde bei einer gelinden Wärme im Sandbade abgeraucht. Wenn die Auflöſung vollkommen neutral iſt, ſo wird ſie durch ein leichtes Aufwallen nicht zerſetzt, erhält man ſie aber eine Zeit lang im Kochen, ſo ſetzt ſich ein weiſses Pulver ab, welches ſchwefelſaures Blei iſt. Auch bedeckt ſich die Auflöſung, wenn man ſie lange an der Luft ſtehen läſst, mit einer weiſsen Salzhaut von kohlenſaurem Blei.

Durch einen Strom von kohlenſaurem Gas wird in der Auflöſung ebenfalls kohlenſaures Blei niedergeſchlagen.

Die concentrirte Auflöſung ſcheint das Salz im baſiſchen Zuſtande zu enthalten, denn ſie wird durch einen Zuſatz von deſtillirtem Waſſer getrübt. Wird die Auflöſung in ein warmes Zimmer geſetzt, ſo bleibt eine weiſse Salzmaſſe zurück, welche die Feuchtigkeit der Luft ſo ſtark anzieht, daſs ſie in kurzer Zeit gänzlich flüſſig wird.

Wird das trockne neutrale Salz in einer Retorte erwärmt, ſo geht ein weiſses im Waſſer zu Bo-

den ſinkendes Oehl über, ferner eine nach Aether riechende brennbare Flüſſigkeit und ſchwefligſaures Gas.

Späterhin geht freie Schwefelſäure in die Vorlage und es bleibt ſchwefelſaures Blei mit etwas Kohlenpulver vermengt in der Retorte zurück.

Das ſchwefel-weinſaure Blei erfordert kaum die Hälfte ſeines Gewichts Waſſer zur Auflöſung und iſt auch in Alkohol ſehr auflöslich.

d. Schwefel-weinſaures Kali.

Ich habe es auf directem Wege bereitet, indem ich eine Auflöſung von Kali durch reine Säure neutraliſirte und die Auflöſung langſam abrauchte. Regelmäſsige Kryſtalle erhielt ich nicht, aber ein Salz in glänzenden Schuppen, welches mit der Boraxſäure viel Aehnlichkeit hatte, auch fettartig wie Talk anzufühlen war. Sein Geſchmack iſt ſüſslich, es löſt ſich leicht in Waſſer auf, kommt bei einer gelinden Wärme in einen vollkommenen Fluſs, und brennt mit Flamme, wenn es in einen glühenden Platintiegel geworfen wird. Nachdem die verkohlte Maſſe durchs Glühen wieder weiſs geworden iſt, bleibt ſchwefelſaures Kali zurück.

e. Schwefel-weinſaures Natron.

Ich vermengte eine concentrirte Auflöſung von ſchwefelſaurem Natron mit einer Auflöſung von ſchwefel-weinſaurem Blei oder Baryt bis ſich kein weiſser Niederſchlag mehr zeigte.

Die filtrirte Flüſſigkeit wurde langſam auf dem Sandbade abgeraucht, ohne ſie indeſſen ins Kochen zu bringen *).

Läſst man ſie an der Sonne abrauchen, ſo bleibt eine undurchſichtige körnige Maſſe zurück, welche dem Blumenkohl ſehr ähnlich iſt.

Ich löſte die Maſſe in wenig heiſsem Waſſer wieder auf und ſetzte die Schaale in ein kühles Zimmer.

Nach 12 Stunden hatten ſich glänzende durchſichtige Kryſtalle gebildet, welche in dünnen ſehr breit gedrückten ſechsſeitigen Tafeln beſtanden.

Der Geſchmack derſelben war ſüſslich, und dieſer ſüſse Geſchmack ſcheint überhaupt ein Charakter zu ſeyn, welcher den ſchwefel-weinſauren Salzen angehört.

In einen glühenden Platintiegel geworfen, wird das ſchwefel-weinſaure Natron ſchwarz, brennt mit Flamme und es bleibt endlich ſchwefelſaures Natron zurück.

Die Kryſtalle verwittern an der Luft, aber bei weitem nicht in dem Maaſse als das ſchwefelſaure Natron.

f. Schwefel-weinſaures Kupfer.

Es wurde auf dem directen Wege bereitet, indem ich kohlenſaures Kupfer in Schwefel-Wein-

*) Die Flüſſigkeit erträgt es nicht ins Kochen gebracht zu werden, es bildet ſich in dieſem Fall Schwefelſäure.

ſäure auflöſte. Das Salz kryſtalliſirt beim gelindem Abrauchen in blauen vierſeitigen Tafeln mit zugeſchärften Ecken, welche ſehr auflöslich in Waſſer ſind und ſich auch in Weingeiſt auflöſen.

Im glühenden Platintiegel brennt das Salz mit Flamme, und es bleibt ſchwefelſaures Kupfer zurück.

g. Schwefel-weinſaures Eiſen.

Das metalliſche Eiſen wird von der Säure unter Aufbrauſen von Waſſerſtoffgas aufgelöſt. Die Auflöſung iſt farbenlos, hat einen ſüſslichen Geſchmack und wird durch ſalzſauren Baryt nicht niedergeſchlagen.

Das ſchwefel-weinſaure Eiſen-Oxydul kryſtalliſirt in gelben vierſeitigen Prismen, welche ſehr auflöslich in Waſſer ſind und auch in Weingeiſt ſich auflöſen. Die Auflöſung dieſes Salzes wird von den kauſtiſchen Kalien *grün* niedergeſchlagen, und von dem blauſauren Eiſenkali hellblau; das Metall befindet ſich alſo in der Auflöſung als Oxydul.

Die Galläpfeltinktur zeigt nicht ſogleich das Eiſen in der Auflöſung an, nur nach Verlauf von einigen Minuten geht ſie in die ſchwarze Farbe über.

Die gelben Kryſtalle verwittern an der Luft und verlieren nach einigen Tagen ihre Durchſichtigkeit.

Obgleich die Schwefel-Weinſäure ſich plötzlich durch die Wärme und nach einiger Zeit ſchon an der Luft zerſetzt und in freie Schwefelſäure übergeht, wie wir gleich anfangs in dieſer Abhandlung geſehen haben, ſo verhalten ſich doch die ſchwefel-weinſauren Salze in dieſer Hinſicht ganz anders. Ich habe nämlich nicht bemerkt, daſs ſich in den Salzen durch Ausſtellen an der Luft Schwefelſäure erzeugt. Einige von ihnen können ſogar (wenn ſie neutral ſind) ziemlich lange gekocht werden, wie z. B. das ſchwefel-weinſaure Blei ohne eine Zerſetzung zu erleiden. Nur in dem Fall, wenn die Auflöſungen in ſehr concentrirtem Zuſtande ſind, werden ſie leicht durch das Kochen zerlegt.

Analogie der Schwefel Weinſäure mit der Unter-Schwefelſäure.

Ich verſchaffte mir die Unter-Schwefelſäure (acide hypo-ſulfurique) auf die von Gay-Luſſac und Welther angegebene Weiſe, indem ich einen Strom von ſchwefligſaurem Gas in benetztes Mangan ſtreichen lieſs, die filtrirte Flüſſigkeit mit Barytwaſſer niederſchlug und die durch langſames Abrauchen erhaltenen Kryſtalle des unter-ſchwefelſauren Baryts in wenig Waſſer wieder auflöſte und durch verdünnte Schwefelſäure zerſetzte *).

*) S. Annales de chimie et phyſique T. 10 S. 312. 1819.

Die Schwefel-Weinſäure hat mit der Unter Schwefelſäure folgende Eigenſchaften gemein:

Beide ſtellen weiſse ſehr ſaure Flüſſigkeiten dar, welche nicht durchs Kochen zur Concentration gebracht werden können, ohne daſs ſie in Schwefelſäure übergehen.

Beide können im Vacuo der Luftpumpe bis zu einem gleichen Grade concentrirt werden und bilden mit den erdigen, alkaliſchen und metalliſchen Baſen auflösliche Salze, welche mit einander die gröſste Aehnlichkeit haben. Beide Säuren werden bei einer niedrigen Temperatur durch die Salpeterſäure nicht plötzlich zerlegt; ſo bald aber das Gemeng der Salpeterſäure mit einer dieſer beiden Säuren ins Kochen gebracht wird, ſo bilden ſich rothe Dämpfe und es wird Schwefelſäure erzeugt. Mit den Salzen dieſer beiden Säuren verhält ſich die Salpeterſäure auf die nämliche Weiſe.

Der Unterſchied, welcher unter ihnen Statt findet, beſteht darin, daſs die Schwefel-Weinſäure ſo wie deren Salze ein flüchtiges Oehl enthalten, welches bei einer hohen Temperatur theils entweicht, theils zerlegt wird, daher ſchwefelſaures Salz und Kohle zurück bleiben, die unter-ſchwefelſauren Salze geben hingegen beim Glühen kein Oehl ſondern laſſen, wie jene, ein weiſses ſchwefelſaures Salz zurück.

Aus dem Zuſammenreihen aller von mir über dieſen Gegenſtand angeſtellten Verſuche finde ich mich bewogen, der Meinung des Hrn. Dr. Sertürner in ſo fern vollkommen beizuſtimmen, daſs ſich durch das

Einwirken der Schwefelſäure auf Weingeiſt eine Säure bildet, welche bisher im Syſtem der Chemie nicht anerkannt wurde, und welche Hr. Sertürner mit dem den Namen *Schwefel-Weinſäure* belegt hat; ich weiche aber darin von ihm ab, daſs ich dieſe Säure nicht für eine eigenthümliche und neue Säure, ſondern für die Hypo-Schwefelſäure, welche mit einem Oehl verbunden iſt, halte.

Die Verſuche des Hrn. Sertürner ſcheinen mir aber deſſen ungeachtet von groſser Wichtigkeit zu ſeyn, weil ſie eine dunkle Theorie wieder zur Sprache bringen, und zugleich auf eine genügende Weiſe darthun, daſs die von Fourcroy und Vauquelin aufgeſtellte Theorie der Aetherbildung auf einem falſchen Satze beruht.

Der eben genannten Aether-Theorie ſind indeſſen ſchon früher von Hrn. Dabit in Nantes Einwürfe gemacht; er erklärt ſich hierüber, indem er ſagt, daſs die Schwefelſäure mit Weingeiſt behandelt, etwas von ihrem Sauerſtoff verlieren kann, ohne deswegen in ſchweflige Säure überzugehen, oder daſs ſich eine Subſtanz bildet, welche zwiſchen der Schwefelſäure und ſchwefligen Säure ihren Platz hat, *ſubſtance intermediaire entre l'acide ſulfurique et l'acide ſulfureux* *).

Fourcroy und Vauquelin hatten bekanntlich den Satz aufgeſtellt, daſs die Schwefelſäure dem Wein-

*) S. Annales de Chimie B. 34 S. 300 und 311, und B. 43 S. 101.

geiſt Waſſerſtoff und Sauerſtoff entziehe, wodurch Waſſer gebildet werde, und daſs die Schwefelſäure ſelbſt, während der Aether-Bildung gar keine Zerſetzung erleide. Hr. Dabit behauptet hingegen, daſs die Schwefelſäure einen Theil ihres Sauerſtoffs abgiebt und dadurch den Charakter einer beſondern Säure annimmt.

Er ging ſogar ſo weit, einige Salze dieſer neuen Säure zu beſchreiben, aber ſeine Einwürfe fanden zu jener Zeit keinen Eingang, und wurden von Fourcroy und Vauquelin durch einen lakoniſchen Bericht für unbefriedigend erklärt; die Verſuche des Hrn. Dabit ſind daher unbeachtet geblieben, und mögen in Frankreich wohl ſchon längſt in Vergeſſenheit gerathen ſeyn, denn auch bei der Entdekkung der Unter-Schwefelſäure iſt ihrer keine Erwähnung geſchehen.

Wenn ſich Hr. Dabit durch ſeine Verſuche das Zutrauen der Chemiker erworben hätte, ſo würden wir ſchon vor 20 Jahren mit der Unter-Schwefelſäure der HH. Gay-Luſſac und Welther genauer bekannt geworden ſeyn.

Dem ſey nun wie ihm wolle, die Entdeckungs-Periode der Unter-Schwefelſäure liegt mir nicht ob zu unterſuchen, der Geſchichtſchreiber des chemiſchen Wiſſens mag dies gehörig aufklären. Das geht aber entſchieden aus Sertürner's und aus den angeführten Verſuchen hervor, daſs es ſich mit der Aether-Bildung nicht ſo verhält, wie Fourcroy und Vauquelin angegeben haben. Die Schwefelſäure

ſelbſt giebt einen Theil ihres Sauerſtoffs her, welcher ſich mit einen Antheil Waſſerſtoff des Alkohols zu Waſſer verbindet, und der Gegenſtand iſt aus den angegebenen Gründen einer neuen Bearbeitung werth.

Schluſs.

Aus den angeführten Verſuchen laſſen ſich folgende Hauptreſultate ableiten:

1. In einem Gemenge von gleichen Theilen Schwefelſäure und Weingeiſt findet ohne Zuthun der äuſsern Wärme eine gegenſeitige Zerſetzung Statt.

2. Eben ſo verhält es ſich mit einem Gemenge von 1 Theil Schwefelſäure und 3 Theilen Weingeiſt. In beiden Fällen tritt die Schwefelſäure an den Weingeiſt Sauerſtoff ab, und es entſteht eine eigenthümliche Säure.

3. Dieſe Säure iſt in dem Elixir acidum Halleri und in der Aqua Rabelii enthalten.

4. Die nämliche Säure erzeugt ſich während der Aetherbildung und iſt von Hrn. Sertürner *Schwefelweinſäure*, acidum oenothionicum genannt worden, wovon er drei Modifikationen annimmt.

5. Es giebt nur eine *Schwefel-Weinſäure*, die ſich immer gleich iſt, das Gemeng mag nun *vor*, *während* oder *nach* der Aether-Bildung unterſucht werden.

6. Die Säure kann leicht aus dem Aether-Reſi-

duum dadurch gewonnen werden, daſs man es mit kohlenſaurem Blei oder Baryt neutraliſirt, und die erſtere filtrirte Flüſſigkeit durch Schwefel-Waſſerſtoffgas und letztere durch verdünnte Schwefelſäure zerlegt.

7. Die reine Säure iſt eine weiſse ſehr ſaure Flüſſigkeit, welche durchs Aufkochen in Schwefelſäure verwandelt wird und ein ſchweres ätheriſches Oehl fahren läſst.

8. Sie zerſetzt die Salpeterſäure mit Hülfe der Wärme.

9. Mit den Erden, Alkalien und Metalloxyden bildet ſie auflösliche Salze, welche einen ſüſslichen Geſchmack haben und mit Flamme brennen.

10. Durch ein langſames Erwärmen geben die trocknen Salze ein ſchweres ätheriſches Oehl und ſchwefligſaures Gas, ſie werden ſchwarz und es bleibt zuletzt ein ſchwefelſaures Salz zurück.

11. Die Schwefel-Weinſäure hat die gröſste Aehnlichkeit mit der neuentdeckten Unter-Schwefelſäure und unterſcheidet ſich nur dadurch von der letztern, daſs ſie mit etwas ſchwerem ätheriſchen Oehl chemiſch verbunden iſt, wodurch ſie zur Täuſchung über ihre zuſammengeſetzte Natur Veranlaſſung gegeben haben mag.

12. Die Salze, welche die Schwefel-Weinſäure und die Unter-Schwefelſäure mit den Baſen darſtellen, ſind ſich unter einander ganz gleich. Beide ſind auflöslich, werden durch Salpeterſäure oder

durch eine erhöhte Temperatur in ſchwefelſaure Salze zerlegt.

13. Die Schwefelſäure wird auſser dem Weingeiſt, noch durch andere Stoffe aus dem organiſchen Reiche in Unter-Schwefelſäure zerlegt.

14. Da es erwieſen iſt, daſs die Schwefelſäure durch den Weingeiſt Sauerſtoff verliert, ohne in ſchweflige Säure überzugehen, ſo wird die Aether-Theorie der HH. Fourcroy und Vauquelin dadurch abgeändert, und der Gegenſtand verdient, daſs man ihn in dieſer Hinſicht einer neuen Bearbeitung unterwerfe.

VI.

Hauy, über die magnetiſche Kraft, als Mittel, die Anweſenheit des Eiſens in den Mineralien zu entdecken.

Ausgezogen

vom Prof. Meinecke in Halle *).

Die magnetiſche Kraft als Mittel, die Anweſenheit des Eiſens zu finden, gewährt den doppelten Vortheil, daſs dieſe Methode entſcheidend iſt **), und

*) Aus den Mém. du Muſeum Par. 1817 p. 169.

**) Vorausgeſetzt nämlich, daſs der zur Ausmittelung des Magnetismus angewandte Apparat zu wenig empfindlich iſt, um auch die Anziehung des Nickels und Kobalts anzeigen zu können. Nach Biot beträgt indeſs die magnetiſche Richtungskraft des Nickels beinahe $\frac{1}{3}$ derjenigen des Eiſens, die des gereinigten Kobalts ſcheint nicht viel kleiner zu ſeyn, und wenn an dieſen beiden Metallen der Magnetismus ſo wenig bemerkt wird, ſo kommt dies ohne Zweifel wohl daher, daſs ſie gewöhnlich mit Schwefel und Arſenik verbunden oder im höchſten Grade oxydirt vorkommen, wodurch der Magnetismus aller magnetiſchen Metalle in einem geſchwinden Verhältniſs abnimmt. Jene kleine Anziehung für Magnete, welche nach Coulomb ſämmtliche feſte Körper zeigen, die eine allgemeine Aeuſserung der Cohäſion zu ſeyn ſcheint, und ſich zum

leicht angewandt werden kann. Enthält ein Körper oxydulirtes Eiſen, ſo wirkt derſelbe unmittelbar auf die Magnetnadel, ohne einer Vorbereitung zu bedürfen. Ein Theil der Abänderungen des oligiſtiſchen *) Eiſens, ſo wie auch einige Exemplare des braunen oder gelblichbraunen Eiſens zeigen daſſelbe Verhalten. Man findet es auch an mehrern andern Körpern, in welche das Eiſen nur als Nebenbeſtandtheil eingeht. Hierzu gehören die Granaten, welche ſelbſt in ihren durchſichtigſten Varie-

gemeinen Magnetismus vielleicht eben ſo verhält, wie die chemiſche Anziehung zur gewöhnlichen Electricität, kann freilich nur durch äuſserſt empfindliche Apparate, wie Coulomb ſie anwendete, entdeckt werden.

Meinecke.

*) Zu dem *Fer oligiſte* (wörtlich überſetzt: wenig [Eiſen-] haltiges Eiſen) rechnet Hauy bekanntlich alle Eiſenfoſſilien, deren Grundgeſtalt ein Oktaeder iſt. Sie enthalten ſämmtlich, doch nicht ausſchlieſslich, das Eiſen im höchſt oxydirten Zuſtande. Ueberhaupt neigt ſich das vollkommen oxydirte Eiſen zur oktaedriſchen Grundkryſtalliſation, während das oxydulirte Eiſen ein Rhomboeder darſtellt, und hieraus ſchloſs dieſer ſcharfſinnige Mineralog ſchon 1801 in ſeinem *Traité de Mineralogie* IV. 39, daſs zwei Hauptoxyde, und auch nur dieſe deutlich beſtimmt ſind, ehe die Chemie daſſelbe zeigte. Dieſe merkwürdige Thatſache ſpricht entſcheidend für Prouſt und Berzelius gegen diejenigen Chemiker, welche die mittlern Oxyde zwiſchen dem Oxydul und dem rothen Oxyde nicht für Verbindungen oder Miſchungen der beiden Hauptoxyde, ſondern für ſelbſtſtändige Oxydationsgrade des Eiſens halten.

Meinecke.

täten eine ſehr beträchtliche, bis zu $\frac{2}{3}$ ihres Gewichts ſteigende Menge Eiſen enthalten. Sauſſüre ſcheint den Magnetismus dieſer Körper zuerſt bemerkt zu haben. Wenn das Eiſen in einem Minerale, das man der Prüfung unterwerfen will, ſich in einem Zuſtande der Oxydation befindet, welcher keine unmittelbare Wirkung auf die Magnetnadel verſtattet, oder wenn es mit einer Subſtanz, die eine Wirkung des Magnetismus hindert, wie im Arſenik- und Schwefel-Eiſen, verbunden vorkommt, ſo iſt es hinreichend, ein ſolches Stück an der Flamme eines Lichts eine Zeit lang zu erhitzen, um ſeinen Magnetismus herzuſtellen. Nur ſelten hat man nöthig, das Löthrohr anzuwenden.

Um dieſe Prüfung mit Erfolg anzuſtellen, muſs man ſich einer ſtark magnetiſirten Nadel von Stahl bedienen, deren Hütchen ein Agat oder Bergkryſtall iſt, und die ſich auf einer Spitze bewegt. Herrn Hauy's Magnetnadel hat die Geſtalt einer länglichen Raute, und iſt 94½ Millimeter oder etwa 3 Zoll 6 Linien Par. lang.

Es wird hier zweckmäſsig ſeyn, den Verſuchen einige Bemerkungen über das Verhalten der Magnetnadel vorausgehen zu laſſen.

In unſerer Erdgegend iſt eine Magnetnadel dem Nordpole der Erde näher, als dem Südpole; der Magnetismus des Nordpols der Erde wirkt anziehend auf den Südpol *) und durch Abſtoſsung auf

*) Hauy nennt mit mehrern Phyſikern den nach Norden gerichteten Pol der Nadel den Südpol, wie ſchon längſt die

den Nordpol der Nadel: das Entgegengeſetzte bewirkt der Südpol der Erde; da aber deſſen Wirkung wegen ſeiner Entfernung die weit geringere iſt, ſo können wir die Magnetnadel als von dem Nordpol allein beherrſcht anſehen. Hierdurch wird ſie in der Ebene ihres magnetiſchen Meridians erhalten.

Wird nun die Magnetnadel ein wenig aus der Ebene ihres Meridians entfernt, ſo ſtrebt ihre Richtungskraft, ſie dahin wieder zurückzuführen. Iſt dieſe Entfernung der Nadel durch den Einfluſs einer kleinen Menge Eiſens, das ſehr nahe an den Mittelpunkt der ſüdlichen Wirkung der Nadel angebracht iſt, bewirkt, ſo muſs dieſe Wirkung gleich ſeyn der Richtungskraft plus dem kleinen Widerſtande vom Aufhängepunkte der Nadel. Nun kann aber die Menge des in dem zu prüfenden Körper befindlichen Eiſens ſo gering, oder daſſelbe ſo ſehr mit Oxygen beladen ſeyn, daſs ſeine Wirkung geringer iſt als jene beiden Thätigkeiten, und dann wird die Nadel unbeweglich bleiben.

Dieſe Kraft, welche ſich der Bewegung der Nadel entgegenſetzt, ſuchte nun Hr. Hauy durch eine neue Vorrichtung ſo weit zu vermindern, daſs auch kleine Eiſentheilchen, welche bei einem nach

Chineſen thaten. Hierbei fällt mir eine Frage ein. Es iſt ſicher, daſs ſüdoſtaſiatiſche Völker ſchon ſeit undenklicher Zeit die Magnetnadel gekannt haben; ſollte ſich nicht auch im klaſſiſchen Alterthum, wenigſtens in deſſen Mythenzeit eine Spur derſelben auffinden laſſen?

gewöhnlicher Methode angeſtellten Verſuch keine Wirkung äuſsern, für die Magnetnadel noch merklich werden. Zuerſt wurde in einer gewiſſen Entfernung von der Nadel und zwar in deren Horizontalebene von einer oder der andern Seite, z. B. von der Südſeite, und zugleich möglichſt genau in der verlängerten Richtung der Nadel ein magnetiſirter Stab, mit dem entgegengeſetzten Pole zugewandt, angebracht und nach und nach der Nadel genähert. Bei dieſer Annäherung zieht der Nordpol des Stabes, welcher hier der Nadel zunächſt liegt, den Südpol derſelben an und ſtöſst ihren Nordpol ab, ſo daſs durch dieſe vereinte Wirkung die Nadel von der einen oder andern Seite aus gedreht wird. Der Südpol des Stabes wirkt in entgegengeſetzter Weiſe auf die Nadel, aber da dieſe Wirkung die entferntere iſt, ſo kann der Nordpol des Stabes angeſehen werden als allein wirkend, und zwar mit einer Kraft, die dem Unterſchiede ſeiner Thätigkeit und der des andern Pols proportional iſt.

Es ſey nun die Nadel bis zu einem Punkte gedreht, wo ihre veränderte Richtung mit dem magnetiſchen Meridian, z. B. einen Winkel von 10 Grad macht, und es werde hier abgeſehen von dem kleinen Widerſtande an ihrem Aufhangepunkt, ſo wird jetzt die Richtungskraft der Nadel mit der Anziehungskraft des Stabes im Gleichgewicht ſeyn. Nähert man dieſen der Nadel noch mehr, ſo wird deſſen Anziehung gegen ſeinen eignen Südpol im Verhältniſs der geringern Entfernung zunehmen, und

in demſelben Verhältniſs auch die Richtungskraft der Nadel wachſen, indem ſie einen gröſsern Winkel mit dem magnetiſchen Meridian macht. Doch nehmen die Unterſchiede der Vermehrung der Richtungskraft ab *).

Wenn endlich die Nadel auf ihrem Meridian ſenkrecht ſteht, ſo hat die Richtungskraft ihr Maximum erreicht. Bis dahin blieb die Nadel jedes Mal, wenn man das Vorrücken des Stabes einſtellte, unbeweglich vermöge des Gleichgewichts der beiden auf ſie einwirkenden Kräfte, ſo bald man aber über den Punkt, welcher dem Maximum der Richtungskraft entſpricht, den Stab weiter der Nadel nähert, ſo nimmt deſſen Anziehung gegen die Nadel noch mehr zu und die Richtungskraft vermindert ſich, ſo daſs das Gleichgewicht aufhört, und die Nadel, auch wenn der Stab nicht weiter rückt, fährt fort ſich zu drehen, bis ſie ſich wieder in der Ebene ihres magnetiſchen Meridians befindet, aber in einer Lage,

*) Unter Richtungskraft (*force directrice*) verſteht nämlich Coulomb diejenige Kraft, welche ſenkrecht auf die aus der Ebene ihres Meridians entfernte Magnetnadel wirkt, um ſie in dieſe Ebene zurückzuführen, und denkt ſie ſich angebracht an einem Punkte zwiſchen dem zunächſt liegenden Ende oder Pole und der Mitte der Nadel. Da dieſe Kraft nach Coulomb proportional iſt dem Sinus des Winkels, den die veränderte Richtung der Nadel mit ihrer natürlichen Richtung macht und die Unterſchiede der Sinus wachſender Bogen abnehmen, ſo nehmen auch die Vermehrungen der Richtungskraft, als welche durch jene Unterſchiede dargeſtellt werden, ab. *Meinecke.*

die der natürlichen vor dem Verſuche entgegengeſetzt iſt.

Der günſtigſte Augenblick, einen Körper von geringem Eiſengehalt zur Prüfung der Nadel zu nähern, iſt nun der, wo ſie genau ſenkrecht auf ihrem Meridian ſteht, und wenn man dieſen Augenblick wahrnimmt, ſo kann man durch die kleinſte Menge Eiſen die Nadel, welche ſich zur völligen Umdrehung fortbewegt, in ihrer Bewegung aufhalten. Da es aber ſchwer iſt, den Stab genau in dem Zeitpunkte anzuhalten, in welchem die leiſeſte Bewegung deſſelben zur Nadel dieſe zum Umſchlagen bringt, ſo iſt es beſſer, die Nadel dieſem Punkte nur ſo nahe als möglich, und nicht ganz zu demſelben zu bringen. Dann hält man den zu prüfenden Körper nahe an den dem Stabe zugewandten Rand der Nadel, dem Mittelpunkt der Wirkung gegenüber, der in dem mit dem Stabe einen etwas ſtumpfen Winkel bildenden Arme der Nadel liegt. Auf dieſe Weiſe vereinigt ſich die Anziehung des Körpers zu dem Pole der Nadel mit dem Streben dieſes Pols ſich dem Stabe zu nähern, ſo daſs die Drehung der Nadel fortgeſetzt wird *).

*) Bei dieſen, wie bei vielen Verſuchen anderer Art giebt es kleine praktiſche Vortheile, welche man durch Uebung erlangt, und worüber ſich keine Vorſchriften machen laſſen. So geſchieht es zuweilen, daſs eine leiſe Bewegung des Stabes, wodurch die Nadel um ein kaum Merkliches zurück oder vorwärts bewegt wird, eine Wirkung des Körpers auf die Nadel, welche vorher unbeweglich blieb, befördert. Dieſe

Nach dieſer Methode wurden deutliche magnetiſche Wirkungen erhalten mit Körpern, die nach dem gewöhnlichen Verfahren auf die Nadel durchaus nicht wirkten. Hierzu gehören folgende, ſonſt nicht für magnetiſch gehaltene Eiſenerze und eiſenhaltige Mineralien, von welchen hier zuerſt diejenigen, welche das Eiſen als Baſe enthalten, aufgeführt werden.

Oligiſtiſches Eiſen:

1. Schuppiges. Eiſenglimmer nach *Werner.*
2. Glimmriges. Rother Eiſenrahm *W.*
3. Concretionirtes. Rother Glaskopf *W.*
4. Erdiges. Dichter Rotheiſenſtein *W.*

Vollkommen oxydirtes Eiſen:

1. Hämatit. Brauner Glaskopf *W.*
2. Geodiſches Eiſen. Eiſenniere *W.*
3. Kugelförmiges. Bohnerz *W.*
4. Derbes. Gemeiner Thoneiſenſtein *W.*
5. Pulverförmiges. Eiſenocher. Einige Abänderungen ſind ohne Spur des Magnetismus.
6. Schwarzes glaſiges oxydirtes Eiſen. [Schlackiger Brauneiſenſtein. *Hausmann.*]

Harzglänzendes. Eiſenpecherz *W.*

Kohlenſaures Eiſen. Spatheiſenſtein *W.* Mehrere Abänderungen ſind magnetiſch.

Phosphorſaures Eiſen. Blau-Eiſenerde *W.* Alle kryſtalliſirten Abänderungen aus dem Departement Puy-de-Dôme, aus Baiern, den Vereinigten Staaten, von Isle de France, und einige erdige.

Chromſaures Eiſen. die franzöſiſche Varietät aus dem Departement du Var.

Arſenikſaures. Würfelerz *W.* Alle grüngefärbten Abänderungen.

Art von Taſtverſuchen iſt vorzüglich dann vortheilhaft, wenn der Eiſengehalt eines Körpers ſehr klein iſt. *Hauy.*

Unter den übrigen Subſtanzen, worein das Eiſen nicht als Grundlage, ſondern nur als färbendes Princip eingeht, wurden nachfolgende drei als magnetiſch beobachtet:

1. Kohlenſaurer Eiſen- und braunſteinhaltiger Kalk. Braunſpath W. Mehrere weiſse, perlmutterglänzende Abänderungen.

2. Granat. Alle Abänderungen, auch die durchſichtigſten, die nach dem gewöhnlichen Verfahren ſich der Wirkung der Magnetnadel entziehen, mit Einſchluſs der grünlich gelben, welche Werner Groſſular nennt.

3. Peridot. Alle, ſowohl die kryſtalliſirten als die körnerförmigen.

Hiernach giebt die Methode des doppelten Magnetismus dem Kennzeichen, das aus der Wirkung auf die Magnetnadel hergenommen iſt, eine groſse Ausdehnung, und man kann die Fälle, worin dieſes Kennzeichen bei eiſenhaltigen Mineralien fehlt, als ſpecifiſches Kennzeichen anführen. Den Granat und Peridot betreffend iſt zu bemerken, daſs jener das einzige unter den rothgefärbten zu den Edelſteinen gerechneten, und dieſer unter den grünen und gelben das einzige Mineral ſind, denen dieſes Kennzeichen angehört. Es kann alſo dieſes Kennzeichen neben andern phyſikaliſchen zur Unterſcheidung dieſer Art Steine dienen, in den Fällen, wo ſie ihre natürliche Geſtalt verloren, und die Steinſchleifer ihnen willkührlich Geſtalten gegeben haben, wobei eine Verwechslung dieſer im Handel oft unter falſchen Namen vorkommenden Körper ſchwierig zu verhüten iſt.

Verbeſſerungen im 8ten Heſte.

S. 425 Z. 2 von unten lies: $c = -63\frac{1}{2}$.

S. 426 Z. 1 lies: *1517* ſtatt *1633*.

Taf. I.

Fig. 1.

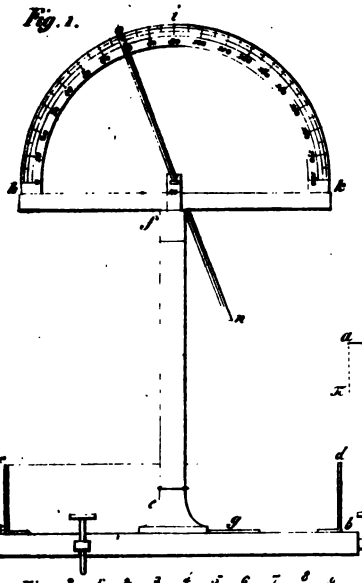
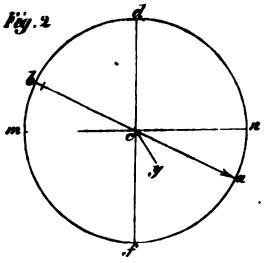


Fig. 2



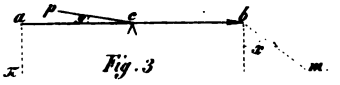


Fig. 3

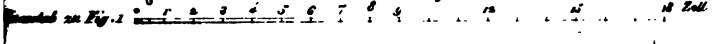


Fig. 4

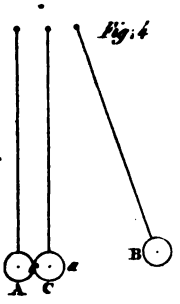


Fig. 5

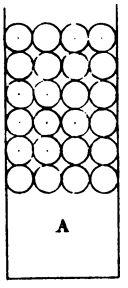


Fig. 6

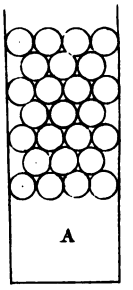


Fig. 7

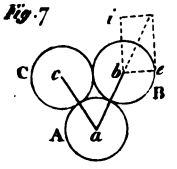
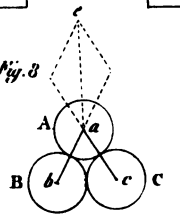
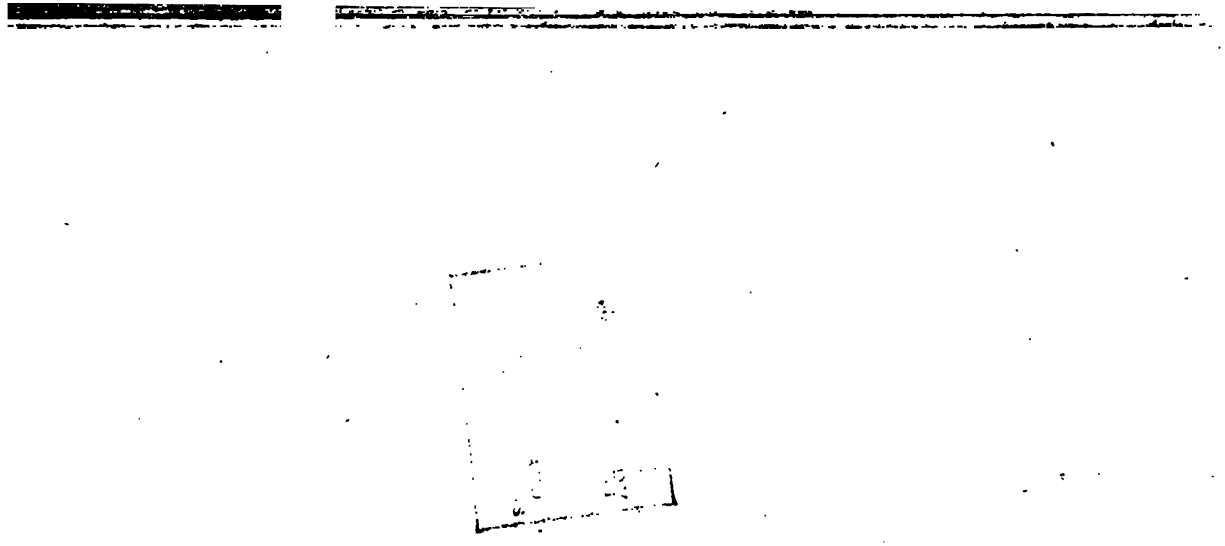


Fig. 8





ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1819, ZEHNTES STÜCK.

I.

Ueber das ſpecifiſche Gewicht, die Temperatur und die Salze des Meerwaſſers in verſchiedenen Theilen des Weltmeers und in eingeſchloſſenen Meeren,

von

ALEXANDER MARCET, M. D., Mitgl. d. Lodn. Soc.

(Vorgeleſen in der Londner Soc. den 20. Mai 1819.)

Frei dargeſtellt von Gilbert.

Und zwar ſehr frei, nach einem einzelnen Abzuge aus den Schriften der Königl. Geſellſchaft der Wiſſenſchaften zu London, welchen ich Hrn. Alexander von Humboldt verdanke, der ſich für dieſe Unterſuchungen beſonders intereſſirte. Einige Verbeſſerungen erhielt ich in Genf von Hrn. Dr. Marcet ſelbſt, der ſich mehrere Monate dieſes Sommers bei ſeiner Vaterſtadt mit ſeiner Gattin aufhielt, (deren Unterhaltungen über Chemie und Phyſik für das ſchöne Geſchlecht, geſchätzte Werke ſind) — und ich darf

mir ſchmeicheln, den Werth der Unterſuchungen über die Dichtigkeit und die Temperatur des Meerwaſſers noch bedeutend erhöht zu haben, durch Hinzufügen der von ihm ganz überſehenen wichtigen Arbeiten des Hofraths Horner in Zürich über dieſelben Gegenſtände an den Stellen, wo ſie berichtigend eingreifen, ſo wie einiger anderer belehrenden, für dieſe Annalen noch nicht benutzten Aufſätze der HH. Davy und Gay-Luſſac über die Salzigkeit und über die Temperatur des Meerwaſſers in verſchiedenen Meeren. Um dieſes aber thun zu können, muſs ich den Theil der Arbeit, welcher die Temperatur des Meers an der Oberfläche und in der Tiefe betrifft, bis zu dem folgenden Hefte verſparen, und es erhält daher der Leſer hier nur die beiden andern, von dieſem ganz unabhängigen Theile der Unterſuchung, über das ſpecifiſche Gewicht des Meerwaſſers und über die in dem Meerwaſſer enthaltenen Salze, welchen letzteren Dr. Wollaſton mit einer intereſſanten Entdeckung hier bereichert hat. *Gilbert.*

Bei einem Geſpräch, welches ich mit dem ſel. Tennant *), vor ungefähr 12 Jahren, als ich eben Waſſer des Todten Meers und des Fluſſes Jordan zerlegt hatte, über die beſondere Beſchaffenheit dieſer Gewäſſer führte, kamen wir dahin überein, es müſſe zu intereſſanten Reſultaten leiten, wenn man ſich chemiſche Analyſen von Meerwaſſer aus verſchiedenen Breiten und Tiefen zu verſchaffen wüſste. Wir fingen daher an, Meerwaſſer aus verſchiedenen Weltgegenden zu ſammeln, und ich übernahm es daſſelbe unter Beiſtand von Tennant's Rath chemiſch zu zerlegen. Durch die Güte meh-

*) Profeſſor der Chemie zu Cambridge, der im Februar 1815 auf der Rückreiſe von Paris zu Pferde, verunglückte. *Gilb*

rerer Freunde erhielt ich binnen wenig Jahre Meerwaſſer aus ſehr verſchiedenen Orten, und eben ſchickte ich mich an, es zu zerlegen, als ein unglücklicher Zufall den ſcharfſinnigen Freund, auf deſſen Beiſtand ich gerechnet hatte, den Wiſſenſchaften raubte. Die Arbeit wurde nun aufgeſchoben, und ich würde ſie vielleicht für immer aus den Augen verloren haben, wäre ich nicht vor Kurzem durch den Eifer und die Güte einiger Officiere der letzten Expedition nach den nördlichen Polar-Gegenden, mit Proben von Seewaſſer, das ſie in verſchiedenen Breiten und unter beſondern Umſtänden geſchöpft hatten, reichlich verſehen worden. Auch verdanke ich Sir Joſeph Banks und dem brittiſchen Muſeum mehrere Proben von Meerwaſſer von dieſer Expedition.

Schon früher haben ſich Phyſiker mit dieſem Gegenſtande beſchäftigt; und wir verdanken Bergman (Opuſc. Vol. I), Watſon (Chem. Eſſays Vol. 5 p. 91), Nairn (Philoſ. Tr. for 1776), Bladh (Kirwan's Geol. Eſſays p. 350), Lavoiſier (Mém. de Par. 1772), Pagès (Voyage round the world from 1767 to 1771), Phipps oder Lord Mulgrave (Voy. towards the North-Pole 1773), Lichtenberg und Pfaff) Schweiggers Journ. B. 2 S. 256) Bouillon-LaGrange und Vogel (Ann. de Ch. Vol. 87) und andern einige ſchätzbare hierher gehörige, jedoch einzeln ſtehende und mit einander häufig nicht übereinſtimmende Thatſachen. Neuerlich haben der berühmte Reiſende von Humboldt (Relation

hiſtorique Vol. 1), der Dr. Murray in Edinburg (Edinb. Phil. Trans. Vol. 8), der Dr. John Davy, der ſich jetzt in Ceylon befindet (Phil. Trans. for 1817) und Hr. Gay-Luſſac (Ann. de Chim. Dec. 1817), dieſen Theil der Naturwiſſenſchaft aufs neue mit intereſſanten Thatſachen bereichert. Die beiden letztern haben uns insbeſondere auch ſpecifiſche Gewichte des Meerwaſſers in verſchiedenen Breiten bekannt gemacht, welche auf einer Reiſe von England nach Ceylon, und auf einer Fahrt von Süd-Amerika nach Frankreich beobachtet worden ſind, aus denen die merkwürdige Thatſache hervorzugehen ſcheint, daſs in dieſen Theilen des Oceans das ſpecif. Gewicht des Meerwaſſers ſich nur ſehr wenig, und mehr durch zufällige Urſachen als nach irgend einem allgemeinen Geſetze verändert *).

Meine Unterſuchungen beſchäftigten ſich unmittelbar mit zwei Gegenſtänden: nämlich *erſtens*, das ſpecif. Gewicht zu beſtimmen von mehr als 70 Proben von Meerwaſſer, welche ich aus verſchiedenen Erdtheilen zuſammengebracht hatte, und *zwei-*

*) Herr von Humboldt glaubt dagegen aus ſeinen Beobachtungen ſchlieſsen zu dürfen, das Meer ſey zwiſchen den Wendekreiſen minder ſalzig als zwiſchen Spanien und Teneriffa, und das Meerwaſſer habe in jeder Zone ein anderes ſpecifiſches Gewicht; dieſe Vermuthung ſcheint aber nicht mit den in dieſer Abhandlung zuſammengeſtellten Erfahrungen zu beſtehen. *M.* [Etwas Genaueres über dieſe ſtreitigen Meinungen wird der Leſer in folgenden Aufſätzen finden *G.*]

tens, nachzuſehen, ob ſich irgend eine Verſchiedenheit in der chemiſchen Zuſammenſetzung dieſer Waſſer auffinden laſſe. Ich bringe ſie daher unter zwei Hauptrubriken *).

Erſter Theil.

Specifiſches Gewicht des Waſſers aus verſchiedenen Meeren und unter verſchiedenen Breiten.

Apparate.

Ich fange an mit Beſchreibungen des Verfahrens, deſſen ich mich beim Wägen der mir zu Gebote ſtehenden Proben von Meerwaſſer bedient habe, und des Apparats, den ich hatte einrichten laſſen, um Waſſer vom Grunde des Meers zu ſchöpfen.

Die ſpecif. Gewichte ſind von mir auf die gewöhnliche Weiſe beſtimmt worden, das heiſst durch Vergleichung mit dem Gewicht eines gleich groſsen Raums deſtillirtem Waſſers von gleicher Temperatur. Das Abwägen geſchah in einem beinahe kugelförmigen Fläſchchen aus dünnem Glaſe mit ſehr leichtem eingeriebenen Glasſtöpſel, welches zwiſchen 500 und 600 Gran deſtillirten Waſſers faſste. Da ein ſolches Fläſchchen ſehr leicht berſtet, wenn man den Glasſtöpſel mit Gewalt hineindreht, durch den Druck

*) In der That ſind es drei verſchiedene Unterſuchungen, nämlich, über das ſpecif. Gewicht, über die Wärme und über die Salze des Meerwaſſers, von denen Hr. Dr. Marcet die beiden erſten in Eins zuſammenfaſst, indeſs man ſie hier mit Vortheil für die Deutlichkeit getrennt findet. *Gilb.*

der Flüſſigkeit gegen die Wände, ſo ließs ich den Stöpſel aus einem Stück einer Thermometer-Röhre machen, durch deren ſehr feine Höhlung nöthigen Falls ein wenig Waſſer aus der Flaſche heraustreten konnte. Dieſe kleine Verbeſſerung leiſtete den erwarteten Dienſt vollkommen und ſicherte das Fläſchchen. Meine Wage gab zwar noch bei $\frac{1}{30}$ Gran Ueberwucht einen ſichtlichen Ausſchlag; doch hielt ich es nicht für nöthig bis zu kleinern Gewichten als von $\frac{1}{20}$ Gran herab zu gehen. Die Decimaltheile der folgenden Tafel ſind daher nicht unmittelbar, ſondern durch Verwandlung der gemeinen Bruchtheile in Decimalbrüche gefunden worden.

Auf die erſte Idee zu meinem Apparate, Meerwaſſer vom Grunde des Meers zu ſchöpfen, bin ich vor ungefähr zehn Jahren gekommen, als ich zufällig in einem Laden eines Inſtrumenten-Machers einen Apparat derſelben Art ſah, wie ſich Dr. Irving deſſelben auf der Expedition des Kapitain Phipps nach dem Nordpole im Jahr 1773 zu ähnlichem Zwecke bedient haben ſoll. Dieſes Inſtrument beſtand aus einem cylindriſchen Gefäſse, welches in der Deckplatte ein blos nach oben ſich öffnendes, in einem Scharniere frei ſich bewegendes Klapp-Ventil hatte, und ein eben ſolches in der Bodenplatte. So lange das Inſtrument in dem Meere herabſinkt, drückt das Waſſer gegen daſſelbe aufwärts, und hält durch dieſen Druck die Klappen geöffnet, ſo daſs das Meerwaſſer ungehindert durch den Cylinder hindurch

ſtrömt. Beim Heraufziehen dagegen wirkt der Druck des Waſſers auf die Klappen nach entgegengeſetzter Richtung; ſie fallen zu und werden von demſelben geſchloſſen erhalten. Da es indeſs unmöglich iſt zu verhindern, daſs nicht das Inſtrument beim Heraufziehen in Schwankungen geräth, ſowohl durch Bewegung des Boots, als durch zufälliges Rucken an der Schnur beim Heraufziehen, und da dieſes Schwanken ſich den Klappen mittheilt, ſo ſcheint es kaum möglich zu ſeyn zu vermeiden, daſs ſich nicht das Waſſer im Innern des Gefäſses während des Heraufwindens etwas weniges verändere. Hauptſächlich um dieſem Fehler abzuhelfen, habe ich den Apparat ſo abgeändert, wie man ihn in Fig. 1 auf Taf. II abgebildet ſieht.

Das cylindriſche Gefäſs (*CC*) beſteht aus ſtarkem Meſſing und faſst ungefähr $\frac{1}{2}$ Pinte Waſſer *). Es hat zwar auch ein aufwärts ſich öffnendes Klapp-Ventil (*VV*) in dem obern ſowohl als in dem untern Boden, die Klappen dieſer Ventile aber bewegen ſich nicht in ihren Scharnieren frei, ſondern werden durch Federn von oben her auf die Oeffnungen aufgedrückt, ſo daſs ſie ſich feſt verſchlieſsen und ſich nur durch Anwendung einer gewiſſen Kraft öffnen und offen erhalten laſ-

*) Das Inſtrument entſpricht ſeinem Zwecke weit mehr, wenn man es 3 oder 4 Mal gröſser und verhältniſsmäſsig ſchwerer macht. *M.*

ſen *). Und dieſe Kraft beſteht in einem mehrere Pfund ſchweren Gewichte (*W*), welches am Ende einer über 3 Rollen (*P*, *P*, *P*) laufenden Schnur (*D*) hängt, deren anderes Ende an der obern Klappe (in *F*) befeſtigt iſt. Das Inſtrument ſelbſt hängt an einem Drahte (*A*) und mittelſt deſſelben an der Schnur, an der es in das Meer herabgelaſſen wird. Bei dieſer Einrichtung ſchlieſsen ſich die Klappen augenblicklich, wenn man ſie von dem ſie offen erhaltenden Gewichte befreit, und werden dann mit Kraft verſchloſſen erhalten.

Läſst man das Inſtrument mit geöffneten Klappen und mit dem wenige Fuſs darunter hängenden Gewichte in das Meer herab, ſo muſs es offenbar ſo lange vollkommen offen und dem Waſſer durchgänglich bleiben, bis das Gewicht auf den Boden des Meers ankömmt, in welchem Augenblicke es ſich verſchlieſst und dann in dieſem Zuſtande bleibt. Das Waſſer, welches dieſes Inſtrument mit herauf bringt, kann alſo nur von dem Boden des Meers **), und aus keiner zwiſchenliegenden Tiefe herrühren;

*) Die Federn *B S* drücken auf die Klappen von oben; die an dem obern Ventil angebrachten Seitenfedern *S S* wirken eben dahin, und *L S* iſt eine Art von Schloſs aus einer Feder, welche die Klappe feſt verſchlieſst, wenn ſie zu iſt. Eine Schnur *T* verbindet beide Klappen ſo mit einander, daſs ſie ſich ſtets zugleich öffnen und verſchlieſsen.

**) Oder darauf ſtehenden Klippen und Höhen. *Gilb.*

denn wenn das Gewicht den Meersboden nicht erreicht hat, ſo bleibt das Inſtrument beim Heraufziehen offen und kömmt leer auf dem Schiffe an. Sicherheit zu haben, daſs das Waſſer, welches man geſchöpft hat, von dem Boden des Meers herkömmt, iſt aber ein ſehr weſentlicher Vortheil. Schon bin ich dadurch zu einigen merkwürdigen Thatſachen aus dem Meer von Marmora gelangt. Wenn ſich ein Mittel erdenken lieſse, das Inſtrument überdem noch in jeder beliebigen Zwiſchentiefe zu verſchlieſsen, ſo würde es allen Anforderungen vollkommen entſprechen.

Zu verſuchen, ſo etwas zu bewerkſtelligen, dazu hatte ich den geſchickten Künſtler Newman in Leslie-Street aufgefordert, und er hat glücklich ein ſolches Inſtrument noch zeitig genug zu Stande gebracht, daſs es am Bord des vom Lieutenant Parry befehligten Schiffs Alexander nach der Baffinsbay konnte mitgenommen werden. Kann der Boden des Meers nicht erreicht werden, und man will das Inſtrument doch verſchlieſsen, ſo läſst man ein Gewicht längs der Schur, woran es hängt, herablaufen; ſo bald dieſes Gewicht das Inſtrument, welches übrigens ganz nach dem Princip des meinigen eingerichtet iſt, berührt, verſchlieſsen ſich die Klappen vermöge eines dazu beſtimmten Mechanismus. Man ſieht es in Fig. 2 abgebildet und folgendes iſt die Erklärung dieſer Abbildung.

Das Gewicht *W* hält die beiden Kegel-Ventile

V, *V* öffen, bis es auf dem Boden des Meers ankömmt. Da dieſe Ventile aus ſolidem Meſſing beſtehen, ſo fallen ſie durch ihr eigenes Gewicht zu, und verſchlieſsen den Cylinder augenblicklich, ſo bald der frei auf einem Zapfen *P* ſich bewegende Winkelhaken *FDE* in *E*, wo er die Ueberwucht hat, herunter gedrückt wird, indem dann das Stück *cc*, welches die Kegel-Ventile trägt, durch das Zurückgehen des Hackens oder Klöppels in *F* ausgelöſt wird. Und dieſes läſst ſich auf zwei verſchiedene Weiſen bewerkſtelligen; *erſtens* nämlich dadurch, daſs das Gewicht *W* aufhört, den Winkelhaken in *F* anzudrücken und feſtzuhalten, da er dann zurückweicht und das Stück *cc* auslöſet; und *zweitens* dadurch, daſs ein längs der Schnur *A* herablaufendes Gewicht *B* auf *DE* aufſchlägt und durch den Schlag die Ventile auslöſt. Auf die letzte Weiſe läſst ſich Waſſer aus jeder beliebigen Tiefe mit dem Gefäſse heraufziehen.

Ich darf nicht vergeſſen die ſinnreiche Vorrichtung Tennant's zu erwähnen, von welcher er hoffte, ſie werde daſſelbe ſo ziemlich leiſten, und deren man ſich vor einigen Jahren, wie es ſcheint mit Erfolg, wirklich bedient hat. Sie beſteht aus einer hölzernen Büchſe, die einige Unzen Waſſer faſst, und einen Deckel mit Scharnier wie die Tabacksdoſen hat, welcher Waſſerdicht ſchlieſst. Ein kleiner federnder Keil hält ſie offen beim Herablaſſen; beim Heraufziehen läſst ihn ein kleines Flugrad aus, das

nur durch einen heraufwärts gehenden Waſſerſtrom in Bewegung kömmt, und ſogleich ſchlieſst ſich der Deckel, vermöge einer Feder, die ihn ſtark aufdrückt.

Im vergangenen Jahre iſt noch eine andere ſinnreiche, wenn gleich, wie es mir ſcheint, nicht einwurfsfreie Vorrichtung von Sir Humphry Davy angegeben worden. Man hat ſich ihrer auf der letzten Entdeckungsreiſe nach dem Nordpole bedient, und mit ihr ſind mehrere von mir unterſuchte Proben Meerwaſſers in jenen Gegenden geſchöpft worden. Abgebildet und beſchrieben findet man ſie im *Journ. of Sc. and Arts* t. 5 p. 231. Das Inſtrument beſteht aus einer länglichen Flaſche von ſtarkem Kupfer, die durch einen in ihrem Halſe angebrachten Hahn verſchloſſen werden kann. An ihr iſt parallel mit ihrer Längen-Axe eine oben verſchloſſene unten aber offene metallene Röhre befeſtigt, in welcher ſich ein Kolben luftdicht bewegt. Beim Herabſinken des Inſtruments treibt der zunehmende Druck des Waſſers den Kolben allmählig immer tiefer in dieſe Röhre hinein, und drückt die Luft in der Flaſche immer ſtärker zuſammen. Kömmt der Kolben bis zu einer gewiſſen Tiefe in die Röhre, die ſich mittelſt einer ſcharfſinnigen Vorrichtung beliebig beſtimmen läſst, ſo ſtöſst er an den Schlüſſel des Hahns und öffnet ihn, da dann das Waſſer augenblicklich durch den Hals der Flaſche in dieſe hineindringt und ſie anfüllt. Kapitain Roſs bemerkt in ſeiner Reiſe-Beſchreibung (Appendix 194) „Sir Humphry Davy's Apparat ent-

ſpricht ſeiner Beſtimmung, ſchlieſst aber nicht genau genug, um zu verhindern, daſs nicht beim Hinaufziehen das geſchöpfte Waſſer entweiche oder ſich mit Waſſer aus den obern Gegenden vermenge.“ Dieſe Unvollkommenheit, welche ſich wahrſcheinlich heben lieſse, iſt indeſs nur unbedeutend; denn da die Oeffnung ſehr klein iſt und ſich am obern Ende des Gefäſses befindet, ſo iſt nicht zu befürchten, daſs während des Heraufziehens der Flaſche, das was ſie enthält, ſich merklich verändere. Bedeutender iſt der Umſtnd, daſs die Zuverläſſigkeit des Apparats von der Genauigkeit ſehr feiner Adjuſtements abhängig iſt, auf die man ſich bei ſehr groſsem Druck ſchwerlich verlaſſen kann.

Lieutenant Franklin, der das Königl. Schiff *Trent* auf der Nordpol-Reiſe befehligte und mit keinem Davy'ſchen Apparate verſehen war, bediente ſich zum Schöpfen des Meerwaſſers aus der Tiefe bald eines bleiernen Cylinders mit zwei Klappen, nach Art des Dr. Irving, bald einer leeren mit einem Korkſtöpſel feſt verſchloſſenen Flaſche, in welche das Waſſer in der Tiefe den Korkſtöpſel hineinpreſst und dann die Flaſche füllt. Nur in einem Falle fand ſich der Kork noch an ſeinem Platze und die Flaſche doch voll Waſſer; wahrſcheinlich war der Stöpſel in dieſem Falle poröſer als in den andern Fällen, und hatte das Waſſer hindurchſickern laſſen, bevor der Druck groſs genug war, ihn in die Flaſche herabzutreiben. Lieutenant

Franklin hatte mein Inſtrument mit ſich, bediente ſich deſſelben aber nur in wenigen Fällen, weil es zu leicht war um bis zu dem Meeresgrunde herabzuſinken, und zu klein und fein, um mit einem gröſsern Gewichte belaſtet zu werden; ein Fehler, der ſehr leicht zu heben iſt.

Man ſieht aus dem, was ich hier von den frühern Apparaten angeführt habe, daſs die Mittel, deren man ſich bisher bedient hatte, um Waſſer aus groſsen Tiefen zu ſchöpfen, nicht von einerlei Grundſätzen ausgingen, und keineswegs ſo eingerichtet waren, daſs man ſich auf ſie verlaſſen konnte.

Beobachtungen.

Ich wende mich nun zuerſt zu den ſpecifiſchen Gewichten meiner Proben von Meerwaſſer, welche ich auf die angegebene Weiſe ſorgfältig beſtimmt habe. Der Kürze halber ſtelle ich die Reſultate dieſer Verſuche tabellariſch zuſammen. Alle Erläuterungen, welche ich über Einzelne zu geben im Stande bin, findet man in den beiden letzten Spalten *).

*) Hrn. Marcet's Angaben der ſpecif. Gewichte ſetzen das des Waſſers gleich 1000; ich habe ſie der bequemern Vergleichung halber mit den Angaben anderer ſo verändert, daſs das Gewicht des Waſſers 10000 geſetzt iſt.

Gilbert.

	Breite nördl.	Länge v. Greenw.	Specif. Gewicht.	Beobachter und Zeit.
				1. Arktiſches
1	66° 50′	68° 30′ W	10255,5	K. Roſs Sept. 1818
2	74	—	10254,6 *	L. Parry 8. Juli 1818
3	74 50	59 30	10261,9	L. Parry
4	75 14	4 49 O	10272,7	L. Franklin
5			10272,7	10. Sept. 1818
6	75 54	65 32 W	10227 *	K. Roſs
7			10259	12. Aug. 1818
8	76 32	76 46	10240,5 *	K. Roſs
9			10262,2	22. Aug. 1818
10	76 33	—	10266,4	L. Parry 21. Aug.
11	79 57	11 15 O	10267	L. Franklin
12	80 26	10 30	10225,5 *	L. Franklin
13			10271,4	13. Juli 1818
14			10271,5	
15	80 28	10 20	10268	L. Franklin 15. Juli

*) Die in dieſer Tafel mit einem Stern bezeichneten Proben waſſers übergehen, weil ihr Salzgehalt durch die Nähe dert iſt.

Tiefe in engl. Faden, Temperatur nach Fahrenh. Skale etc.

Polar-Meer.

80 Faden Tiefe, mit Davy's Apparat geſchöpft. *Temperatur der Luft* 36° F.; des *Waſſers*, an der Oberfläche 33°, in 80 Fad. 30°, in 200 Fad. 29°, in 400 Fad. 28,5°, in 670 Fad. Tiefe 25° F. (Nach Kap. Roſs Etiquette der Flaſche).

von der Oberfläche, als das Schiff rund um von Eis umgeben war. *Temper. der Luft* 34°, des *Waſſers* 31°.

von der Oberfl., *Temp. der Luft* 36°, des *Waſſers* 32°.

von der Oberfläche, *Temper. der Luft* 35°.

mit dem Bleicylinder aus 756 Fad. Tiefe geſchöpft. *Temp.* des *Waſſers* aus der Tiefe 36°.

von der Oberfläche 4 e. Meilen vom Lande.

aus 80 Fad. Tiefe mit Davy's App. Grund in 150 Fad.

von der Oberfläche; Grund in 109 Fad.

aus 80 Fad. Tiefe; *Temper.* 30,5°.

mit Davy's App. aus 80 Fad. Tiefe. *Temp. der Luft* 36°, des *Waſſers* 32°.

aus 34 Fad. Tiefe. *Temp. der Luft* 35,2°, des *Waſſers* an der Oberfl. 30,3°, in 34 Fad. Tiefe 33,2°.

von der Oberfläche als das Schiff 12 Seemeil. von der Küſte Spitzbergens im Eiſe feſt ſaſs. *Temp. der Luft* 38°, des *Waſſers* an der Oberfl. 32,5°.

vom Boden in 237 Fad. Tiefe.

dito mit Dr. Marcet's Inſtr., *Temp.* am Boden 35,5°.

vom Boden in 185 Fad. Tiefe, bei gefrorner Oberfl. *Temp.* an der Oberfl. 32½°, am Boden 36½° F.

muſs man bei Berechnung des mittlern Salzgehalts des Meer- groſser Eismaſſen oder groſser Ströme bedeutend vermin-

	Breite nördl.	Länge v. Greenw.	Specif. Gewicht.	Beobachter und Zeit.
16	80° 29′	11° — ′	10268,4	L. Franklin 18. Juli.
				Eiswaſſer aus
63	75 54 N	65 32 W	10000	K. Roſs.
64	80 28	10 20 O	10001,7	L. Franklin
65	79 56	11 30	10006	L. Franklin 21. Juli
66	79 38	11 —	10001,5	L. Franklin Aug.
67	76 48	13 40	10023,5	L. Franklin 25. Mai.
68	75 40	61 20	10001,5	L. Parry 31. Juli
				2. Ocean der nördlichen
17	63 49	55 38 W	10267	L. Parry Juli 1818
18	59 40	14 46	10300,4	K. Baſil. Hall Juli 1816
19	56 22	—	10265,6	Dr. Berger Dec. 1810.
20	54 —	4 30	10268	
21	53 45	0 20	10267	
22	52 45	4 —	10217,5 *	Ich ſelbſt
23	48 25	6 34	10300,2	Lushington

*) Hierher von mir verſetzt vom Ende der Marcet'ſchen ſpecif. Gewichts übergangen.

Tiefe in engl. Faden, Temperatur nach Fahrenh. Skale etc.

vom Boden in 305 Fad. Tiefe. *Temp. der Luft* 36°, des *Waſſers* an der Oberfl. 32,2 °.

dem Polar-Meer. *)

an derſelben Stelle als 6 und 7, von e. Eisberge.

daſelbſt wo 15, von Waſſer an der Oberfläche, als das Schiff vom Eiſe eingeſchloſſen war. *Temp.* der Oberfl. 32°,5.

von einem Eisfelde (*floe*) das 19 Fuſs unter dem Waſſer herabging.

von einem ungeheuren Eisberge.

ungef. 20. e. Meilen von Spitzbergen (Sondirung 600 Faden) von der Oberfläche einer kleinen einzelnen Scholle Treibeis geſchöpft. Temp. der Luft 29° F.

von der Oberfläche friſchen ungef. $\frac{1}{2}$ Zoll dicken Eiſes geſchöpft.

gemäſsigten und heiſsen Zone.

aus 80 Faden Tiefe. *Temp. der Luft* 32$\frac{1}{2}$°, des *Waſſers* an der Oberfl. 33°, in der Tiefe 33$\frac{1}{4}$ °.

von der Oberfläche.

15 Seem. von der Jütländ. weſtl. Küſte.

Calf of Man, Iriſche See.

unweit Hull.

nahe bei der Münd. des Fluſſes Mawdack, von Barmouth in Wales aus.

erhalten durch Tennant.

Tafel; auch alle dieſe Zahlen ſind bei Berechnung des mittlern

G.

	Breite nördl.	Länge v. Greenw.	Specif. Gewicht.	Mitbringer und Zeit.
24	46 —	48 —	10264,8	Caldwell.
25	45 20	45 10	10281,6	
26	45 10	15 —	10293,4	
27	25 30	32 30	10288,6	K. Hall.
28	22 —	89 — O	10202,8 *	
29	13 —	74 —	10277,2	
30	10 50	24 26 W	10282,5	Schmidmeyer
31	7 —	80 — O	10309	Lushington
32	4 —	23 — W	10277,2	Schmidmeyer April 1808
33	3 28	81 4 O	10302,2	Lushington
				3. Unter
34	0	25 30 W	10282,5	Schmidmeyer
35	0	23 0	10278,5	K. Hall.
36	0	83 0 O	10280,7	K. Hall.
37	0	92 0	10269,2	K. Hall.
				4. Ocean der
38	8 30 S	32 0 W	10289,5	Schmidmeyer
39	9 —	35 —	10292,0	Schmidmeyer
40	11 30	33 7	10298,0	Lushington
41	21 —	0 —	10281,9	
42	23 30	73 0 O	10283,1	K. Hall.
43	25 30	5 30	10320,9	
44	28 0	43 —	10271,5	
45	35 —	56 — W	10254,5	Lushington

Tiefe in engl. Faden, Temperatur nach Fahrenh. Skale etc.

an der Küſte von Kanada; *Temp. der Luft* 50 °, des *Waſſers* 42 °.
aus 250 Fad. Tiefe mittlſt e. zugeſtopften Flaſche geſchöpft.
im Januar 1811.
nahe in der Mitte des nördl. Atlant. Meers.
in der Mündung des Ganges 20 e. Meil. von Calcutta; ſchlammiges Waſſer.
an der Küſte Malabar bei Cochin; ein Bodenſatz, wie es ſchien vegetabiliſcher Art.
auf e. Reiſe nach Süd-Amerika; die Flaſche war geſchwärzt, der Geruch hepatiſch.
aus Colombo auf Ceylon durch Tennant erhalten.
Thermometer 84 ° F.

durch Tennant.

dem Aequator.

im Auguſt 1817.
1815, ungef. 300 e. Meilen ſüdl. von Ceylon.
Juni 1817, 300 bis 400 e. Meilen weſtl. von Sumatra.

ſüdlichen Halbkugel.

Mai 1808, Temperatur 82 ° F.
bei Pernambuco in Braſilien.

beinahe in der Mitte des ſüdl. Atl. Meers.
zwiſchen Madagascar und Neu-Holland.
zwiſchen St. Helena und dem Cap.
Juni 1815, Straſse von Moſambique ſüdl. von Madagascar.
Mündung des Rio de la Plata.

	Breite nördl.	Länge v. Greenw.	Specif. Gewicht.	Mitbringer und Zeit
46	35 10	21 — O	10275	K. Hall.
47	35 33	0 21	10316	Lushington

5. Einzelne

Gelbe

48	35 — N	—	10229,1	K. Hall 1816.

Mittelländiſches

49	36 — N	5 — W	10301	D. Macmichael im J. 1811.
50	36 —	5 —	10305	
51	—	—	10273	Tennant im J. 1815.

Meer von

52	40 30 N	26 12 O	10281,9	Sir Robert Liſton Juni 1812.
53			10202,8	
54	41 —	29 —	10144,4	
55			10132,8	

Schwarzes

56	—	—	10142,2	Sautter
57	—	—	10141,4	

Tiefe in engl. Faden, Temperatur nach Fahrenh. Skale etc.

ſüdlich vom Cap, auf der Bank von Lagullas.
aus einer nicht mehr ganz vollen Flaſche.

Meere.

See.

Es waren einige Flaſchen dieſes Waſſers mit Glasſtöpfeln da; alle Flaſchen waren im Innern von dem Waſſer geſchwärzt, welches ſehr hepatiſch roch. Gröſsere Maſſen dieſes Waſſers haben eine grünlich-gelbe Farbe.

M.

Meer.

In der Straſse von Gibraltar, zw. Cap Europa u. Cabrita, mit Tennants Inſtrument aus 250 Faden Tiefe.
ebendaſ. von der Oberfläche geſchöpft.
von ihm ſelbſt zu Marſeille geſchöpft; ſchwach wegen der Nähe der Rhone.

Marmora.

von dem *Boden*, in 34 Faden Tiefe, mit meinem Inſtrum. am Eingange des *Helleſponts* od. der Dardanellen.
von der *Oberfläche* an derſ. Stelle geſchöpft.
von dem *Boden* in 30 Fad. Tiefe, am Eingange des *Bosphorus* od. Kanals von Konſtantinopel, ungefähr 4 e. Meilen vom Lande.
von der *Oberfläche* an derſ. Stelle.

Meer.

eine der Proben hell und klar, die andere ein wenig hepatiſch; Breite und Länge nicht angegeben.

	Breite nördl.	Länge v. Greenw.	Specif. Gewicht.	Mitbringer und Zeit.
				Weifses
58	65 15 N	39 19 O	10289,4	Sautter
59	—	—	10190,9	im J. 1811.
				Oft-
60	56 — N	15 — O	10049	Prevoft.
61	56 —	12 40	10158,7	Berger
(62	57 39	—	10259,3	1810.

Dieſe Zuſammenſtellung der von mir beſtimmten ſpecifiſchen Gewichte von Meerwaſſer von ſehr verſchiedenen Orten und aus ſehr verſchiedenen Tiefen, führte auf einige

Folgerungen,
welche ich hier den Phyſikern vorlege *).

Die Mittel aus den in der Tafel enthaltenen ſpec. Gewichten von Meerwaſſer aus dem Ocean in der

*) Es wird gut ſeyn, den Leſer gleich hier darauf aufmerkſam zu machen, daſs die ſpecif. Gewichte in dieſer Tafel darin mangelhaft ſind, daſs Hr. Dr. Marcet die Temperaturen nicht angiebt, bei der ſie beſtimmt ſind. Auch wenn ſie ganz genau wären, würden ſie ſich deshalb doch nicht ſo geradehin mit andern vergleichen laſſen, (vielleicht auch

| Tiefe in engl. Faden, Temperatur nach Fahrenh. Skale etc.

Meer.

Vollkommen klares Waſſer.
die Stelle nicht angegeben.

See.

im Hafen von Carlsham (?) geſchöpft; Kork und Flaſche waren etwas geſchwärzt.
im Sunde, mitten zwiſchen Schweden und Dänemark aus ungef. 17 Faden Tiefe.
im Katgat, 1½ e. Meil. von der Oſtküſte Jütlands, aus ungef. 14 Faden Tiefe geſchöpft.)

nördlichen Halbkugel, unter dem Aequator, und in der ſüdlichen Halbkugel ſind 10275,7, 10277,7 und 10291,9. Es ſcheint alſo, als wenn das Weltmeer in der ſüdlichen Halbkugel mehr Salz enthalte als in der nördlichen. Die mehrſten Proben aus der nördlichen Halbkugel rühren aber aus viel höhern Breiten her, als die aus der ſüdlichen, und es iſt ſehr möglich, daſs dieſes allein hinreicht, die Verſchiedenheit zu erklären. Das hier gefundene mitt-

nicht unter ſich ſelbſt) da ſie bei ganz verſchiedenen Temperaturen beſtimmt ſeyn könnten und nicht auf einerlei Temperatur mit ihnen reducirt ſind. Es laſſen ſich daher aus ihnen ſchwerlich zuverläſſige Mittel ziehen, und die weiterhin folgenden Reſultate der HH. Horner, Davy und Gay-Luſſac haben ſchon aus dieſem Grunde gröſsere Anſprüche auf Zutrauen als ſie. *Gilb.*

lere ſpec. Gewicht des Meerwaſſers unter dem Aequator (10277,7) iſt wenigſtens etwas gröſser, als das der nördlichen Halbkugel (10275,7) *).

Dieſe Beſtimmungen geben keinen hinreichenden Grund zu der Behauptung, daſs das Meerwaſſer in der Tiefe ſalziger als nahe an der Oberfläche ſey; beſondere Umſtände ausgenommen, von denen ich weiterhin reden werde, und die keinem allgemeinen Geſetze unterworfen zu ſeyn ſcheinen.

Im Allgemeinen ſcheint das Meerwaſſer ſowohl am Boden als an der Oberfläche an ſolchen Stellen am ſalzigſten zu ſeyn, wo das Meer am tiefſten oder wo es vom Lande am entfernteſten iſt; auch die Nähe groſser Eismaſſen vermindert den Salzgehalt deſſelben. Wenn daher die, welche ſich dem Pole zu nähern bemüht ſind, finden ſollten, daſs der Salzgehalt des Meers in höhern Breiten zunehme und

*) Noch muſs ich bemerken, daſs Dr. John Davy auf ſeiner Reiſe nach Ceylon das ſpecif. Gewicht des Meerwaſſers ſowohl im ſüdlichen Atlantiſchen, als im Indiſchen Ocean geringer fand, als ich es finde (Phil. Trans. 1817). Ich weiſs keine andere Erklärung für dieſe Verſchiedenheit zu finden, als daſs einige meiner Proben ſehr lange geſtanden hatten und bei vielleicht nicht hinreichend ſchlieſsenden Stöpſeln ſich durch Verdünſten etwas concentrirt haben mochten. *Marcet.* [Ein zweiter Grund iſt, daſs Dr. Davy, wie man in Auff. III. finden wird, ſeine Beſtimmungen auf eine Temperatur von 21½° R. reducirt hat, welche unſtreitig viel höher iſt, als die Temperatur, in der Hrn. Marcet's Verſuche angeſtellt ſind. *Gilb.*]

an der Oberfläche mehr gleichförmig werde, ſo lieſse ſich das als ein wahrſcheinlicher Grund anführen, daſs in dieſen Regionen keine ſehr ausgedehnte Strecken des Meers gefroren ſind.

Im Allgemeinen ſind kleine von Land umſchloſſene Meere, wenn ſie gleich mit dem Ocean in Verbindung ſtehen, doch weniger ſalzig als das offene Weltmeer. Dieſes iſt beſonders auffallend bei der *Oſtſee* und ebenfalls, jedoch minder, bei dem *ſchwarzen Meere*, dem *weiſsen Meere*, dem *Meere von Marmora* und ſelbſt bei dem *gelben Meere*. Auch das *kaspiſche Meer*, ſagt man, ſey weniger ſalzig als das Weltmeer, doch habe ich dafür keine bekannte Autorität. Da es, gleich dem todten Meere, keinen ſichtlichen Zuſammenhang mit irgend einem andern Meere hat, ſo hätte es dieſes beſondern Umſtandes wegen vorzüglich verdient, unterſucht zu werden; ich muſs bedauern, daſs es mir noch nicht gelungen iſt, eine Probe des Waſſers aus dem kaspiſchen Meere zu erhalten, ſo viel Mühe ich mir auch darum gegeben habe.

Das *mittelländiſche Meer*, welches verhältniſsmäſsig auch nur ein kleines und ein eingeſchloſſenes Meer iſt, enthält dennoch ein mehr ſalziges Waſſer als das Weltmeer; dieſes wenigſtens behaupten mehrere Schriftſteller und ſcheinen die wenigen Proben, welche ich unterſucht habe, zu beſtätigen. Doch war ich nur nothdürftig mit Waſſer dieſes Meers verſehen, ſo nahe es uns auch iſt, und ſo häufig es auch von den Seefahrern aller Nationen beſchifft wird,

daher ich über dieſen Punkt nicht mit Zuverläſſigkeit reden kann *). In ſo fern es eine Ausnahme zu machen ſcheint, verdient es hier noch einige Erläuterungen.

In das mittelländiſche Meer, bemerkt man, ergieſst ſich aus Strömen weniger ſüſses Waſſer, als bei deſſen ſüdlicher Lage und der Nachbarſchaft des heiſsen Afrika und der Sandwüſten durch Ausdünſtung verloren geht, daher Waſſer aus dem Weltmeere, um den Verluſt zu erſetzen, hineindringen müſſe. In der That findet eine beſtändige Strömung durch die Meerenge von Gibraltar aus dem atlantiſchen Meere in das mittelländiſche Meer Statt, und dieſe iſt, wie ich höre, bei Gibraltar ſo ſtark, daſs ſie ein Schiff 2 bis 3 Seemeilen weit in 1 Stunde fortführt, und noch 150 engl. Meilen davon bei Cap de Gat merklich iſt, ſo daſs Schiffe, die aus dem mittelländiſchen Meere auslaufen wollen, es nicht leicht unternehmen, gegen widrigen Wind zu kämpfen, und ſich gewöhnlich dicht an der Afrikaniſchen oder an der Europäiſchen Küſte halten, um der vollen Kraft des Stroms zu entgehen.

Was verhindert aber, iſt dieſer Grund der wahre, daſs nicht der Salzgehalt des mittelländiſchen Meers ſich immerfort vermehre, und endlich

*) Die HH. Bouillon-Lagrange und Vogel geben in ihrer Analyſe des Meerwaſſers den Salzgehalt in 1000 Gew. theilen an: im Waſſer des mittelländiſchen Meers 41, des atlantiſchen Meers 38, des Kanals 36 Gewth. *Hſ.*

das Waſſer ganz mit Salz geſättigt werde? Man hat dieſes einer entgegengeſetzten Strömung in der Tiefe aus dem mittelländiſchen Meere in den atlantiſchen Ocean zuſchreiben wollen, der das ſalzigere Waſſer aus jenem in dieſen führe; allein bis jetzt hat man kaum irgend einen andern Grund für eine ſolche Strömung, als erſtens die leichte Art, mit der durch ſie die Schwierigkeit gehoben werden würde, und zweitens die analoge Thatſache entgegengeſetzter Winde, wenn Luft von verſchiedenen Temperaturen vorhanden iſt, wie beim Oeffnen der Thüre eines warmen Zimmers. Die folgende Thatſache iſt indeſs ein für dieſe Theorie ſehr bedeutender Grund; ich verdanke ſie dem Dr. Macmichael, der ſie von einer ſehr achtbaren Autorität, dem brittiſchen Conſul zu Valencia, hat. Es ging vor einigen Jahren ein Schiff bei Ceuta unter, und das Wrack wurde zu Tariffa an der europäiſchen Küſte, volle 2 e. Meilen weſtlich von Ceuta an das Ufer geworfen. Wie läſst ſich das anders erklären, als aus der Wirkung einer entgegengeſetzten Strömung am Boden des Meers, welche einen in einer beträchtlichen Tiefe verſunkenen Körper aus der Straſse von Gibraltar heraus treibt? Es war ein Lieblings-Gegenſtand des ſel. Tennant Waſſer von der Oberfläche und aus groſsen Tiefen aus der Straſse von Gibraltar zu unterſuchen, um zu finden, ob letzteres ſpecifiſch ſchwerer ſey, als das erſtere, und er erdachte ſeinen oben beſchriebenen Apparat zu dieſem Zwekke, wie ebenfalls ich den meinigen. Mein Freund,

Dr. Macmichael, eines der auf Reiſen geſchickten Mitglieder (Fellows) der Univerſität Oxford, und Mitglied dieſer Societät, unternahm es, den Verſuch auszuführen. Es glückte ihm zwar, im September 1811 in der Bay von Gibraltar, zwiſchen Cap Europa und Cabrita, mit Tennant's Apparat Waſſer aus einer Tiefe von 250 Faden herauf zu ziehen, aber ſein Bemühen, Waſſer vom Boden des Meers daſelbſt zu erhalten, blieb fruchtlos, weil das Meer dort allzu tief iſt. So bald dieſes Waſſer angekommen war, unterſuchte es Tennant in Gegenwart des Dr. Macmichael, es fand ſich aber nicht die geringſte Verſchiedenheit im ſpecif. Gewichte deſſelben, und des Waſſers von der Oberfläche. Und als ich vor Kurzem beide Proben, die man aufgehoben hatte, wieder unterſuchte, ſchien ſelbſt, wahrſcheinlich durch zufällige Umſtände, das Waſſer von der Oberfläche etwas ſchwerer als das aus der Tiefe zu ſeyn. Dieſer Punkt muſs alſo noch weiter unterſucht werden.

Was das Waſſer des *atlantiſchen Oceans* betrifft, ſo bin ich zu keinem beſtimmten Reſultate gekommen, ſo viel Proben Meerwaſſers von der Oberfläche und aus der Tiefe wir auch dem Eifer der Seeofficiere der letzten Expeditionen nach dem Nordpole verdanken. In mehrern der in der obigen Tafel mitgetheilten Fälle, war das Waſſer an der Oberfläche viel leichter, als das aus einiger Tiefe geſchöpfte; in dieſen Fällen hatten aber immer groſse Maſſen ſchmelzendes Eiſes das Waſſer an der Ober-

fläche verdünnt. Denn unter gewöhnlichen Umſtänden (ſiehe z. B. No. 5) fand keine ſolche Verſchiedenheit zwiſchen Waſſer von der Oberfläche und aus beträchtlicher Tiefe Statt; und in keinem einzigen Fall übertraf das aus noch ſo groſsen Tiefen geſchöpfte Waſſer des atlantiſchen Meers an Dichtigkeit die mittlere Dichtigkeit des Waſſers des Weltmeeres.

In eingeſchloſſenen Seen oder in Aermen des Weltmeers kann indeſs der Fall ein anderer ſeyn, und ſcheint es in der That zu ſeyn, da man Strömungen und andere örtliche Umſtände in ihnen merklicher ſpürt, und das Waſſer in ihnen aus leicht zu überſehenden Gründen, nicht nothwendiger Weiſe denſelben Salzgehalt als der Ocean anzunehmen braucht. Die Verſuche ſcheinen bisher in dem *mittelländiſchen Meere* noch nicht mit gehöriger Schärfe angeſtellt worden zu ſeyn, wie ich oben bemerkt habe; in der That muſs die groſse Tiefe dieſes Meers es ſehr ſchwierig, ja faſt unmöglich machen, Waſſer am Boden des Meers, wenigſtens in beträchtlichen Entfernungen vom Umfer zu ſchöpfen. Im *Meere von Marmora* dagegen, wo man mittelſt meines Apparats mit Zuverläſſigkeit Waſſer am Meeresboden geſchöpft hat *); fand ſich

*) Der brittiſche Geſandte zu Konſtantinopel, Sir Robert Liſton, durch deſſen Güte dieſes geſchah, verſicherte mir ſpäterhin, beim Gebrauche meines Apparats habe ſich nicht die geringſte Schwierigkeit gezeigt. *M.*

das ſehr merkwürdige Reſultat, daſs am Eingange der Dardanellen, wo das Meer nur mäſsig tief iſt, die Dichtigkeit des Waſſers in der oberſten Schicht, ſich zu der in der unterſten Schicht, wie 1020 zu 1028 verhält; wodurch die oben erwähnte Hypotheſe über die Strömungen in der Mündung des mittelländiſchen Meers noch mehr Wahrſcheinlichkeit erhält.

Unter den von Hrn. Tennant zuſammengebrachten Proben von Meerwaſſer fand ſich eine kleine Flaſche mit Waſſer, die ihm aus Perſien von ſeinem Freunde, dem unglücklichen Reiſenden Browne, kurze Zeit, bevor dieſer ermordet wurde, zugeſchickt worden war. Dieſe intereſſante Probe, welche durch meinen Freund, Hrn. Warburton, an mich gekommen iſt, war aus dem kleinen *See Ourmia* oder *Urumea*, auch *See* von *Schahi* genannt, der in der Perſiſchen Provinz Aderbidſchan ſüdweſtlich von Tabariz und nicht ſehr weit von der vulkaniſchen Gegend des Bergs Ararat liegt. (Morier's *ſecond Journey to Perſia* p. 286). Kinnair in ſeinen *Geographical Memoirs of the Perſian Empire* beſchreibt ihn p. 155 folgendermaſsen: „Der See *Urumea*, den man allgemein für den *Spanto* Strabo's und den *Marcianus* des Ptolemäus hält, hat 80 Paraſangen, oder nach meiner Berechnung ungefähr 300 engl. Meilen in Umfang. Sein Waſſer iſt ſalziger als das des Meers; kein Fiſch kann darin leben. Er verbreitet um ſich her einen unangenehmen ſchwefligen Geruch; aber ſeine Oberfläche iſt nicht, wie man

geſagt hat, mit Salz incruſtirt; wenigſtens war dieſes in dem Monat Juli, als ich ihn ſah, nicht der Fall, vielmehr war das Waſſer ſo durchſichtig als das des klarſten Bachs.“ Da ſolche Salzſeen, die mit dem Ocean in gar keiner Verbindung ſtehen, keineswegs häufig vorkommen, ſo habe ich das Waſſer chemiſch zerlegt, wie man weiterhin finden wird. Es ſchien ſehr ſorgfältig verwahrt zu ſeyn, und dennoch war das ſpecifiſche Gewicht deſſelben nicht geringer als 11650,7, welches einen Salzgehalt anzeigt, der, ſo viel ich weiſs, in keinem andern See bemerkt worden iſt, das todte Meer ausgenommen, deſſen Waſſer noch ſpecifiſch ſchwerer iſt.

Zweiter Theil.

Von den in dem Waſſer verſchiedener Meere vorhandenen Salzen.

Eine genaue chemiſche Analyſe aller der Proben von Seewaſſer, deren ſpecif. Gewicht man in der vorhergehenden Tafel gefunden hat, würde eine gar mühſame kaum zu beendigende Arbeit geweſen ſeyn, die am Ende doch die Mühe ſchwerlich gelohnt haben möchte. Ich habe daher nur einige meiner Proben unterſucht, die von mir ſo ausgewählt worden waren, daſs ſie uns zu einer allgemeinen Vergleichung des Waſſers des Oceans in ſehr verſchiedenen Breiten und in beiden Halbkugeln führen können, und daſs ſie insbeſondere auch darüber belehren müſſen, ob einzelne Meere in den Beſtandtheilen ih-

res Waſſers weſentlich von einander verſchieden ſind, oder nicht.

Aus frühern Unterſuchungen dieſer Art mit der groſsen Schwierigkeit, ja der Unmöglichkeit bekannt, eine Auflöſung mehrerer Salze ſo zu analyſiren, daſs man eine genaue und zuverläſſige Kenntniſs von dem Zuſtande der Verbindungen erhält, in welchem die Salze in der Auflöſung vorhanden ſind *), habe ich mich damit begnügt, *erſtens* die Menge von Salz, welche eine gegebene Menge des Waſſers giebt, zu beſtimmen, und *zweitens* die Menge der in dieſen Waſſern enthaltenen Säuren und Baſen auszumitteln, indem man dadurch zu Data gelangt, welche von allen theoretiſchen Anſichten unabhängig ſind, und aus denen ſich zu jeder Zeit die Zuſammenſetzung des Waſſers auf die Weiſe, welche man für die beſte halten ſollte, ableiten läſst.

Es iſt ſeit langer Zeit bekannt, daſs die vorzüglichſten Salze im Meerwaſſer ſalzſaures Natron und ſalzſaure Magneſia ſind. Eben ſo weiſs man, daſs das Meerwaſſer Schwefelſäure und Kalk enthält; ob aber dieſe beiden Beſtandtheile in Geſtalt von ſchwefelſaurem Natron (Glauberſalz), oder von ſchwefel-

*) Man ſehe meine Analyſe des Eiſenwaſſers zu Brighton, in Dr. Sanders's *Treatiſe on Mineral Waters* 1805; meine Analyſe des Waſſers des todten Meers und des Fluſſes Jordan, in den *Philoſ. Transact.* f. 1807; und meinen Aufſatz, „Analyſe eines alaunhaltigen Eiſenwaſſers auf der Inſel Wight" in den Schriften der Geologiſchen Geſellſchaft B. 1 1811.

Marcet.

ſaurem Kalk (Gyps), oder von ſalzſaurem Kalk, oder von ſchwefelſaurer Magneſia (Bitterſalz) darin vorhanden ſind, das iſt mehr oder weniger bloſse Vermuthung; denn die verſchiedenen Zuſtände binärer Verbindung, welche ſie eingehen, werden während des Abdampfens durch den verſchiedenen Grad der Auflöslichkeit der Salze modificirt, und es wirkt Hitze und Concentrirung auf ſie ein, Umſtände, unter die ſie zu verſetzen man nicht umhin kann, will man die Frage entſcheiden. Dr. Murray hat in einer Vorleſung, welche von ihm in der Edinburger Geſellſchaft der Wiſſenſchaften im J. 1816 über eine Analyſe von Meerwaſſer gehalten worden, und in ſeiner Vorſchrift zur Analyſe von Mineralwaſſern *), dieſe Schwierigkeiten gut erörtert. Seine Bemerkungen und Verſuche über dieſen Gegenſtand geben zwar der Lehre, die er vorträgt, viel Wahrſcheinlichkeit, daſs nämlich in dem Meerwaſſer folgende Salze vorhanden ſind: *ſalzſaures Natron*, *ſalzſaure Magneſia*, *ſalzſaurer Kalk* und *ſchwefelſaures Natron*; doch muſs man geſtehen, daſs über die Verbindung der Schwefelſäure noch immer einiger Zweifel herrſcht, und daſs wir mit Gewiſsheit blos über die verhältniſsmäſsige Menge der Säuren und Baſen einzeln genommen zu ur-

*) Beide Aufſätze finden ſich in den *Transact. of the Edinburgh Soc.* Vol. 8. *M.* [und auch in Hrn. Gay-Luſſac's Ann. de Chimie 1817. *G.*]

theilen vermögen. Meine Verſuche haben ſich daher auf folgendes beſchränkt:

Erſtens die Menge aller Salze zu beſtimmen, welche in einer dem Gewichte nach bekannten Menge des zu unterſuchenden Waſſers enthalten waren, nachdem ich dieſe auf eine gleichförmige und gut beſtimmte Weiſe getrocknet hatte, und dieſe Salzmenge mit dem ſpec. Gewichte des Waſſers zu vergleichen.

Zweitens die Menge der *Salzſäure* durch Fällen eines bekannten Gewichts des Meerwaſſers mit ſalpeterſaurem Silber, und *drittens* die Menge der *Schwefelſäure* durch Fällen einer andern ähnlichen Portion Waſſer mit ſalpeterſaurem Baryt zu beſtimmen.

Viertens den *Kalk* aus einer andern gleichen Portion Waſſer durch ſauerkleeſaures Ammoniak, und dann *fünftens* aus dem flüſſigen waſſerhellen Rückſtande, der hierbei blieb, die *Magneſia* niederzuſchlagen, welches ſich am beſten mit phosphorſaurem Ammoniak oder phosphorſaurem Natron, unter Zuſetzen von kohlenſaurem Ammoniak bewerkſtelligen läſst.

Bei dieſem Verfahren iſt das *Natron* der einzige Beſtandtheil, der nicht niedergeſchlagen wird, und den man alſo durch Berechnung beſtimmen muſs. Wenn man jedoch die Proceſſe mit gehöriger Sorgfalt durchführt, ſo läſst ſich auf dieſe Weiſe die Menge des ſalzſauren Natrons, welche das

Waſſer enthält, ſehr genau ſchätzen, wie ich Gelegenheit gehabt habe durch einige vergleichende Verſuche darzuthun, welche ich in meiner Analyſe des Waſſers des todten Meeres umſtändlich mitgetheilt habe *).

Der Kürze halber ſtelle ich alle Reſultate, zu denen ich auf dieſem Wege gekommen bin, in der

*) Ich bin hier Schritt vor Schritt dem Plane gefolgt, den ich ſelbſt zuerſt entworfen und ſchon bei mehrern Analyſen befolgt habe, beſonders bei denen des Waſſers des asphaltiſchen Meers, und einer alaunhaltigen Eiſenquelle auf der Inſel Wight. Es war mir erfreulich zu ſehen, daſs Dr. Murray einige Jahre ſpäter durch Betrachtungen dieſer Art geleitet, eine ganz ähnliche Art zu verfahren annahm, und in einem ſpätern Aufſatze eine allgemeine Vorſchrift für Analyſen von Mineralwaſſern gab, in welcher dieſe Methode als diejenige angegeben wird, welche wahrſcheinlich zu den genaueſten Reſultaten führe. Und dieſes Zuſammentreffen iſt um ſo merkwürdiger, da er meine Arbeiten gar nicht erwähnt, man alſo glauben muſs, daſs er ſie nicht gekannt habe. *Marcet.* [Hr. Dr. Marcet war über ſeine Analyſe des Waſſers des todten Meers mit dem ſel. Klaproth, der ihn etwas von oben herab behandelte, in Streit gerathen. Seine Antwort auf Klaproth's Aeuſserungen ſchien mir, gleich als ſie erſchien, zu verdienen für dieſe Annalen benutzt zu werden. Dieſes iſt damals nicht geſchehen, und ich trage ſie hier (im Aufſatz V. dieſes Hefts) als einen belehrenden Anhang zu gegenwärtiger Arbeit um ſo mehr nach, da ich damit Reſultate gleichartiger Arbeiten des geiſtreichen Phyſikers, Herrn Gay-Luſſac, verbinden kann. *Gilbert.*]

folgenden Tafel zuſammen *). Jedes Mal wurden die chemiſchen Verſuche mit Mengen von Waſſer, die 500 Gran wogen, angeſtellt, und wenn, wie in einigen Fällen nur halb ſo viel **), oder noch kleinere Mengen ***) genommen wurden, ſo ſind doch die Reſultate auf Waſſermengen von 500 Gran reducirt, und ſo in der Tafel aufgeführt worden. Die Rückſtände und Niederſchläge wurden auf folgende Weiſe getrocknet: der ſalzige Rückſtand, der beim Abdampfen des Waſſers blieb, in einem Waſſerbade bei der Siedehitze, bis er gar nichts mehr an Gewicht verlor; das ſalzſaure Silber durch Erhitzen bis zum beginnenden Schmelzen; der ſchwefelſaure Baryt und ſauerkleeſaure Kalk in der Siedehitze; die phos-

*) Die mehrſten ſpecif. Gewichte in der zweiten Spalte dieſer Tafel ſind zwar dieſelben, welche in der zur erſten Abtheilung gehörenden Tafel S. 126 als Reſultate von Hrn. Marcet's Wägungen aufgeführt ſtehen, dieſes iſt aber nicht mit allen der Fall, und zwar nicht mit No. 1, No. 12, No. 14 (wohl nur durch einen Druckfehler) und No 58 und 59; Abweichungen, welche ich mir nicht zu erklären weiſs. *Gilb.* [*Ein ſpäterer Zuſatz.* Sie beruhen wahrſcheinlich auf Verſehen beim Uebertragen der Zahlen hierher, da mehrere Zahlen in dieſer Tafel, durch kleine Nachläſſigkeiten entſtellt ſind. *G.*]

**) Wie in den Verſuchen mit den Proben No. 41, No. 60, No. 51, und beim Abdampfen der Proben No. 56, 57, 58, 59 und 27 geſchah. *G.*

***) Wie bei dem Waſſer des Sees *Urmia*, wo ſich Hr. Marcet mit Mengen von 100 und von 50 Gran begnügen muſste. *G.*

phorſaure Ammoniak-Magneſia durch Erhitzen bis zum Glühen. Es wurden keine Filtra gebraucht; die Niederſchläge wurden gewaſchen, getrocknet und gewogen in denſelben Glasſchalen, in welchen ſie gebildet worden waren, mit Ausnahme des Magneſia-Salzes, welches mittelſt des Löthrohrs in einem ſehr dünnen und kleinen Platintiegel bis zum Rothglühen erhitzt wurde.

Unterſuchte Proben Meerwaſſer (ſ. die Tafel auf S. 126.)	ſpecif. Gewicht.	500 Gran Waſſer gaben: Rückſtand beim Abdampfen	ſalpeterſaures Silber	ſchwefelſauren Baryt	ſauerkleeſauren Kalk	phosphorſaure Magneſia	Summe dieſer Niederſchläge.
		Grn.	Grn.	Grn.	Grn.	Grn.	Gran
N.1. Polarm.	10272,7	19,5	39,7	3,3	0,85	2,7	46,55
N.12. desgl.	10197	14,15	27,9	2,4	0,7	1,8	32,8
N.67. Meereiswaſſer	10023,5	1,75	3,2	0,1	0,05	0,03	3,37
N. 14. aus der Tiefe	10270,5	19,3	38,9	3,25	0,95	2,9	46
N. 35. vom Aequator.	10278,5	19,6	40,3	3,7	0,9	3,1	48
N. 41. ſüdl. atl. Meere	10281,9	20,6	40,4	3,75	1,0	3,2	48,3
N. 58, 59. weiſs. M.	10225,5	16,1	31,8	3,0	0,6	2,2	37,6
N. 56, 57. ſchw. M.	10142,2	10,8	19,6	1,95	0,55	1,5	23,6
N.60. Oſtſee	10049	3,3	7	0,7	0,2	0,6	8,5
M. v. Marm. N.53. Obſl	10202,8	14,11	28,4	2,65	0,4	2,35	33,8
M. v. Marm. N. 54. Gr.	10281,9	21	40,4	3,55	0,9	3,2	48,05 *
N.27. nördl. atl. Meer	10288,6	21,3	42	3,85	0,8	2,7	49,35
N.48. gelb. M	10229,1	16,1	32,9	1,35	0,75	2,2	37,2 **
N.51. mttl. M	10273	19,7	38,5	3,6	0,8	3,0	45,9
Todtes Meer	12110	192,5	326,4	0,5	9,78	55,5	584,68***
See Urmia in Perſien	11650,7	111,5	237,5	66,0	0	10,5	425,5 ***

Eine genauere Anſicht dieſer Tafel zeigt, daſs die Proben wirklichen Meerwaſſers, welche ich auf dieſe Weiſe chemiſch zerlegt habe, ſo verſchieden ſie auch in der Menge des Salzes waren, dennoch alleſammt einerlei Beſtandtheile hatten, welche überdem überall im Meerwaſſer ſehr nahe in einerlei Verhältniſs vorhanden ſind, ſo daſs die Gewäſſer des Meers blos in der ganzen Menge ihres Salzgehalts von einander abweichen. Das *todte Meer* und der *See Urmia* *) machen zwar hiervon eine Ausnahme, ſie ſind aber bloſse Salzſeen, die mit dem Meere in gar keiner Verbindung ſtehen. Das Waſſer des *gelben Meers*

*) Während des Abdampfens ſetzte ſich etwas kohlenſaurer Kalk ab, doch nicht aus dem Waſſer von der Oberfläche. *M.*

**) Siehe die folgende Seite; das Waſſer war gelblich. *M.*

***) Bei dieſen beiden Zahlen ſind die der zweiten Spalte durch ein Verſehen mit in die Summe gezogen worden; ſie ſollten heiſsen 392,18 314,0. Das Waſſer des todten Meers hat Hr. Dr. Marcet nicht aufs neue unterſucht, die Zahlen ſind aus ſeiner vorigen Analyſe entlehnt, bei der er nur 20 Gran Waſſer abdampfte. Statt 9,78 ſollte 24,54 in der Spalte des ſauerkleeſauren Kalks ſtehen, wie man in Aufſatz V. ſehen wird. *Gilb.*

*) Ich hatte nur 200 bis 300 Gran Waſſer dieſes ſonderbaren Sees, das dem Sättigungs-Punkte ſo nahe iſt, daſs es ſogleich anfängt, Kryſtalle abzuſetzen, wenn man es erhitzt. Obgleich es keinen Kalk enthält, ſo iſt doch 20 Mal ſo viel Schwefelſäure und 6 Mal ſo viel Salzſäure darin vorhanden, als in gleichen Mengen Meerwaſſer. Auch hat Dr. Wollaſton darin Spuren von Kali entdeckt. *Marc.*

am Chineſiſchen Ocean zeigt einige Eigenthümlichkeiten, welche bemerkt zu werden verdienen *).

Mein Zweck bei dieſer Arbeit ging nicht auf das Einzelne der Zerlegung, ſondern auf eine umfaſſende vergleichende Ueberſicht über dieſen Gegenſtand, die uns zu allgemeinen Reſultaten führen könne, daher ich mich hier in keine Einzelnheiten dieſer Analyſen einlaſſen werde. Da aber doch meine Verſuche mit Sorgfalt gemacht ſind, und die Reſultate derſelben bei ihrem Zuſammenſtimmen einiges Vertrauen verdienen, ſo will ich wenigſtens an einem Einzigen Falle zeigen, wie ſich die Angaben in der

*) Die vom Kapit. Hall mir übergebene Probe des Waſſers aus dem gelben Meere roch ſo heftig hepatiſch, wie eine ſtarke Auflöſung von Schwefel-Waſſerſtoff, und gab mit Silber einen ſchwarzen Niederſchlag. Es war klar und durchſichtig, hatte aber eine grünlich gelbe Farbe. Salpeterſäure machte es milchig und ſchlug Schwefel daraus nieder. Beim Kochen entband ſich daraus Schwefel-Waſſerſtoffgas, und ſetzte ſich ein gelblicher Bodenſatz kohlenſauren Kalkes ab, 0,7 Gran aus 500 Gran Waſſer, ohne daſs irgend etwas Schwefel dieſem Bodenſatze beigemengt war. Das Innere der Flaſche fand ſich geſchwärzt, ſo daſs das Glas ganz undurchſichtig war; das ſchwarze Häutchen ließ ſich aber leicht abwiſchen und dann war das Glas klar und hell. Der Rückſtand, der nach Abdampfen des Waſſers bis zur Trockniſs blieb, löſte ſich völlig im Waſſer auf, mit Ausnahme des vorhin erwähnten kohlenſauren Kalkes, und die erhaltene Auflöſung fällte nun ſalpeterſaures Silber völlig weiſs. In andern Hinſichten unterſchieden ſich die Salze dieſes Waſſers nicht von dem der andern Meere; ſie wa-

vorſtehenden Tafel auf die Form reduciren laſſen, in welcher die Reſultate der Analyſen dargeſtellt zu werden pflegen. Und dazu wähle ich die Probe 27, welche beinahe mitten aus der nördlichen Hälfte des *Atlantiſchen Meeres* geſchöpft iſt; ihr ſpecifiſches Gewicht war 10288,6 und 500 Gran dieſes Waſſers hatten nach dem Abdampfen und Trocknen in der Siedehitze des Waſſers einen ſalzigen Rückſtand gelaſſen, der 21,3 Gran wog.

Da aus 500 Gran dieſes Waſſers 42 Gr. ſalzſaures Silber erhalten worden waren, ſo betrug die Men-

ren dieſelben als in dieſen (nur der Magneſia verhältnifsmäfsig etwas weniger), obgleich das ſpecif. Gewicht (10229) dem gewöhnlichen nachſtand. Kapit. Hall hatte das Waſſer zuerſt in eine Flaſche aus grünem Glaſe gethan, nach einigen Monaten aber gofs er es um in mehrere Flaſchen weifsen Glaſes, welche Glasſtöpfel hatten, und alle dieſe Flaſchen zeigten die angegebenen Erſcheinungen. — Es iſt in dieſer Entwickelung von Schwefel aus Meerwaſſer etwas uns noch nicht recht verſtändliches. Ich habe einige Mal gefunden, dafs von zwei Proben Meerwaſſer, die von demſelben Manne von einerlei Stelle waren mitgebracht worden, die eine nach Schwefel-Waſſerſtoffgas roch, die andere ganz und gar nicht, und im erſten Falle war gewöhnlich der Kork geſchwärzt und etwas geſchwunden. Ich vermuthe daher, dafs in einigen Fällen der Kork die Bildung von Schwefel-Waſſerſtoff veranlafste, in andern aber, und wahrſcheinlich im Waſſer des gelben Meeres, iſt dieſe Veränderung vermuthlich der Gegenwart einer vegetabiliſchen oder thieriſchen Materie und ihrer allmähligen Einwirkung auf das Salzwaſſer zuzuſchreiben. *Marc.*

ge der in demſelben vorhandenen *Salzſäure* 8 Gran; denn es enthalten 100 Gr. ſalzſaures Silber 19,05 Gr. trockner Salzſäure.

Die in der Siedehitze des Waſſers getrockneten 3,85 Gran ſchwefelſaurer Baryt ſind gleich 3,74 Gr. dieſes Salzes in der Rothglühhitze getrocknet; denn durch einen ſorgfältigen Verſuch, der in dieſer Abſicht von mir angeſtellt wurde, fand ſich, daſs 100 Gr. bei 212° F. getrockneter ſchwefelſaurer Baryt in der Rothglühhitze zu 97,2 Gr. werden. Da nun 100 Gr. dieſes letztern 34 Gr. Schwefelſäure enthalten, ſo beträgt die Menge der *trocknen Schwefelſäure*, welche in 500 Gr. dieſes Waſſers enthalten iſt, 1,27 Gr.

Da ferner 100 Gr. in der Siedehitze des Waſſers getrockneten ſauerkleeſauren Kalks 39,23 Gr. Kalk enthalten, wie ich durch einen direkten Verſuch gefunden habe, in welchem ich aus 24 Gr. gebranntem ſalzſauren Kalk (= 12,24 Gr. reinen Kalk) 31,2 Gran ſauerkleeſauren Kalk, bei 212° F. getrocknet, erhielt; — ſo weiſen 0,8 Gr. dieſes letztern Salzes 0,314 Gr. reinen *Kalk* nach.

Und da 100 Gr. phosphorſaure Magneſia 40 Gr. *Magneſia* in ſich ſchlieſsen, ſo deuten die erhaltenen 2,7 Gr. des erſtern auf 1,08 Gr. der letzten.

Folglich ſind die Mengen der in 500 Gran dieſes Meerwaſſers enthaltenen Säuren und Erden im nicht verbundenen Zuſtande folgende:

Salzſäure	8 Gr.	Kalk	0,314 Gr.
Schwelſäure	1,27	Magneſia	1,08

Es kömmt nun darauf an, hieraus die Menge der in dem Waſſer wahrſcheinlich vorhandenen aus dieſen Beſtandtheilen zuſammengeſetzten Salze, und die Menge des in dem Waſſer enthaltenen Natrons zu berechnen, welche letztere ſich nicht wohl durch direkte Proceſſe ausmitteln läſst. Auf folgende Weiſe läſst ſich dieſes bewerkſtelligen:

Nach der Tafel der chemiſchen Aequivalente (Wollaſton's) beſteht ſalzſaurer Kalk aus 51 Theilen Kalk auf 49 Th. Salzſäure. Auf 0,514 Gr. Kalk kommen daher 0,502 Gr. Salzſäure und dieſe geben damit 0,616 Gr. ſalzſauren Kalk.

Eben ſo beſteht trocknes ſchwefelſaures Natron aus 56 Th. Säure auf 44 Th. Natron; daher ſetzen 1,27 Gr. Schwefelſäure 1,01 Gr. Natron, oder 2,33 Gr. trocknes ſchwefelſaures Natrons voraus, welche gleich gelten 1,3 Gr. kryſtalliſirtem ſchwefelſauren Natron, da dieſes letztere in 100 Theilen 24,5 Th. Schwefelſäure, 19,5 Th. Natron und 56 Th. Waſſer in ſich ſchlieſst.

Endlich beſteht trockene ſalzſaure Magneſia aus 58,09 Th. Salzſäure auf 44,91 Th. Magneſia, daher die 1,08 Th. Magneſia 1,497 Th. Salzſäure gebunden enthielten und damit 2,577 Gr. trockne ſalzſaure Magneſia bildeten.

Nun erſt lieſs ſich die Menge ſalzſauren Natrons berechnen. Waren 0,502 Gr. Salzſäure mit Kalk und 1,497 Gr. mit Magneſia verbunden, ſo bleiben von den 8 vorhandenen Gran Salzſäure nur 8 — 1,799 = 6,1 Gr. für das Natron übrig. Es beſteht aber nach der Skale der chemiſchen Aequivalente

trocknes ſalzſaures Natron aus 46,6 Theilen Salzſäure auf 53,4 Thn. Natron; folglich ſetzen die 6,2 Gr. Salzſäure 7,1 Gr. Natron, und mithin 13,3 Gr. ſalzſaures Natron voraus.

Es erhellet aus dieſem, daſs in 500 Gran des unterſuchten Meerwaſſers enthalten waren folgende Mengen:

Säuren und Baſen im unverbundenen Zuſtande.		Salze in waſſerfreiem Zuſtande.	
Salzſäure	8 Gr.	ſalzſaures Natron	13,3 Gr.
Schwefelſäure	1,27	ſchwefelſ. Natron	2,33
Kalk	0,314	ſalzſaurer Kalk	0,616
Magneſia	1,08	ſalzſaure Magneſia	2,577
Natron	8,11		18,823 Gr.
	18,774 Gr.		

Daſs dieſe Summen der Beſtandtheile nicht übereinſtimmen mit dem Rückſtande beim Abdampfen des Waſſers, welcher 21,3 Gr. betrug, liegt daran, daſs dieſer Rückſtand beim Trocknen nur bis zur Siedehitze des Waſſers erhitzt worden war, welches bei einigen Salzen einen bedeutenden Unterſchied macht. Ich hielt es für wichtig, dieſen Unterſchied durch direkte Verſuche zu beſtimmen, und fand, daſs 100 Gran bei 212° F. getrockneter ſalzſaurer Kalk durch Glühen zu 61,9 Gr. werden, und daſs, wenn man 100 Gran bei 212° F. getrocknete ſalzſaure Magneſia zu dem Zuſtande vollkommner Trockniſs brächte, ſie ſich bis auf 52 Gr. vermindern würden. Salzſaures Natron und ſchwefelſaures Natron, welche bei 212° F. getrocknet wor-

den, verlieren beim Glühen nicht merklich an Gewicht. Bringt man daher die in den beiden erdigen Salzen enthaltene Feuchtigkeit auf die eben gefundene Weiſe gehörig mit in Rechnung, ſo haben wir folgendes Reſultat. In 500 Gran des unterſuchten Waſſers ſind enthalten:

ſalzſaures Natron	13,5 Gran
ſchwefelſaures Natron	2,33
ſalzſaurer Kalk	0,995
ſalzſaure Magneſia	4,955
	21,580 Gr.

welches Reſultat ſehr nahe mit dem des Abdampfens (21,3 Gr.) übereinſtimmt.

— Es iſt mir nichts mehr übrig, als zum Beſchluſs dieſes Aufſatzes der Geſellſchaft eine intereſſante Thatſache über die Zuſammenſetzung des Meerwaſſers mitzutheilen, welche Dr. Wollaſton ſo eben entdeckt, und wozu die gegenwärtige Unterſuchung die zufällige Veranlaſſung gegeben hat. Als ich den chemiſchen Theil derſelben angefangen hatte, legte mir Dr. Wollaſton die Frage vor, ob ich es nicht für wahrſcheinlich halte, daſs ſich in dem Meerwaſſer Spuren von Kali finden müſſen? Ich bejahte dieſes, hinzufügend, wahrſcheinlich müſſen kleine Mengen aller auflöslichen Körper in der Natur in dem Meerwaſſer zu entdecken ſeyn. Der Sache nachzuſpüren, war niemand mehr geſchickt, als Dr. Wollaſton ſelbſt, daher ich ihn, daſs er ſeine Vermuthung durch Verſuche bewähren möchte, mit Meerwaſſer verſah, und ihn um ſeine Reſulta-

te hat. Dieſe erhalte ich ſo eben, und füge ſie hier bei:

„Die Vermuthung, ſchreibt er mir, welche ich Ihnen äuſserte, daſs ſich in dem Meerwaſſer Kali als Beſtandtheil finden werde, welchen die Flüſſe aus abgeſtorbenen Land-Pflanzen mit hinein bringen müſſen, hat nun ihre volle Beſtätigung durch Verſuche mit Meerwaſſer aus Gegenden erhalten, welche ſo weit von einander entfernt ſind, daſs dadurch die Allgemeinheit der Thatſache dargethan wird.“

„Die Gegenwart von Kali läſst ſich ohne Schwierigkeit durch ſalzſaures Platin nachweiſen. Zwar iſt das dreifache Salz aus Salzſäure, Platin und Kali ſo auflöslich, daſs dieſes Reagens in gewöhnlichem Meerwaſſer keinen Niederſchlag hervorbringt; hat man aber das Waſſer zuvor bis auf etwa $\frac{1}{8}$ ſeines vorigen Raums abgedampft, ſo daſs das gemeine Salz ſich durch Kryſtalliſiren abzuſcheiden anfängt, ſo bringt ſalzſaures Platin einen reichlichen Niederſchlag darin hervor. Vermengt man dieſen Niederſchlag mit etwas Zucker und erhitzt ihn, ſo wird das Platin reducirt, und Waſſer zieht dann ſalzſaures Kali aus, das ſich als Kali enthaltend dadurch beweiſt, daſs es mit Salpeterſäure Kryſtalle von ſalpeterſaurem Kali giebt.“

„Ich habe eine Pinte des von Ihnen erhaltenen mit No. 9., ſpecif. Gewicht 10262,2 bezeichneten Meerwaſſers abgedampft, welches Kapit. Roſs in

der Baffinsbay aus einer Tiefe von 80 Faden in 76° 32′ nördl. Breite geſchöpft hat. Als es bis auf etwa $\frac{1}{10}$ des anfänglichen Raums gekommen war, liefs ich die Flüſſigkeit von dem Salze, das ſich gebildet hatte, abtröpfeln, und wuſch dieſes mit ein wenig Waſſer. Als ich zu dieſen Flüſſigkeiten ſalzſaures Platin ſetzte, erhielt ich einen gelben Niederſchlag, der 12,4 Gran wog. Da die von dieſem Niederſchlag abgegoſſene Flüſſigkeit $\frac{3}{4}$ Unzenmaaſse betrug, ſo ſchätze ich, daſs ſie noch ungefähr 5 Gran des dreifachen Salzes aufgelöſt enthielt. Hiernach würde alſo der ganze Betrag dieſes Salzes auf 15,4 Gr. ſteigen. Vorhergehenden Verſuchen zu Folge iſt dieſe Menge gleichgeltend 6,4 Gran ſchwefelſaurem Kali oder 3,5 Gr. Kali. Als erſteres Salz iſt das Kali wahrſcheinlich im Meerwaſſer, vorhanden. Da nun 1 Pinte Meerwaſſer ungefähr 7520 Gr. wiegt, ſo macht das ſchwefelſaure Kali $\frac{6,4}{7520}$ oder ungefähr $\frac{1}{1200}$ des Gewichts des Meerwaſſers aus; an reinem Kali iſt aber im Meerwaſſer nur etwas weniger als $\frac{1}{2000}$ des Gewichts vorhanden.“

II.

Ueber das ſpecifiſche Gewicht des Meerwaſſers in verſchiedenen Gewäſſern;

nach eigenen Verſuchen

vom

Hofrath Horner in Zürich, Aſtronomen auf der Kruſenſtern'ſchen Entdeckungsreiſe.

Frei dargeſtellt von Gilbert *).

Hrn. Hofrath Horner's Verſuche haben den Vorzug, gleich an Ort und Stelle, nach dem Heraufziehen des geſchöpften Waſſers, am Borde des vom Kapitain Kruſenſtern befehligten Schiffs Nadeſchda, in genau beſtimmten Temperaturen angeſtellt zu ſeyn. Er bediente ſich bei ihnen eines meſſingenen Aräometers von der Einrichtung Fahrenheit's, welches der bekannte Künſtler Troughton in London verfertigt hatte. Dieſes Inſtrument wog 845 Gran engliſches Medicinal-Gewicht, und der Hals deſſelben war ſo auſſerſt dünn, daſs es noch bei ½ Gran einen merklichen Ausſchlag gab; daher Hr. Horner ſelbſt bei ziemlich ſtarker Bewegung des Schiffs noch bis

*) Nach dem dritten Bande der Kruſenſtern'ſchen Reiſe, Petersburg 1812, und den Zürcheriſchen Beiträgen. G.

auf $\frac{1}{2}$ Gran, und bei gutem Wetter bis auf $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{8}$ Gran, das Gewicht beſtimmen konnte, welches nöthig war, das Inſtrument bis an den Strich einzuſenken. Das Aräometer war unten nicht beſchwert, Hr. Horner legte daher jedes Mal in die untere Schale ein Gewicht von 400 Gran; dieſes runde Gewicht verſchloſs indeſs das hohle Kugelſegment der Schale ſo genau, daſs eine Luftblaſe darunter blieb, und da er dieſes anfangs überſah, erhielt er Gewichte, die wiederholten Verſuchen zu Folge um 7 Gran von den wahren abwichen. Er entdeckte dieſen Fehler am 13. März 1804, und ſetzte ſeitdem, um ihn zu vermeiden, das Gewicht, wie er ſagt, immer in der hohlen Kante hinein. Aus den Angaben in der folgenden Tafel geht hervor, daſs das Aräometer, wenn es auf dieſe Art mit dem Gewichte von 400 Gran belaſtet war, noch mit $67\frac{1}{2}$ Gran in der obern Schale beſchwert werden muſste, wenn es in reinem Waſſer von 10° R. Wärme bis an den Strich einſinken ſollte; das ganze Gewicht betrug dann alſo $1245 + 67\frac{1}{2}$, das iſt $1312\frac{1}{2}$ engl. Gran. Die folgende Tafel giebt an, wie viel Gran in die obere Schale gelegt werden muſsten, damit es im Meerwaſſer von 10° R. Wärme bis an den Strich einſank. Wurden dazu z. B. 106 Gran erfordert, ſo betrug dann das Gewicht des Ganzen 1351 Gran, und alſo das ſpecifiſche Gewicht des Meerwaſſers $\frac{1351}{1312,5}$ = 1,0293. Da das Inſtrument noch für $\frac{1}{2}$ Gran empfindlich war, ſo konnte das Gewicht des Ganzen,

wie man ſieht, bis auf 4 Zehntauſendtel und unter günſtigen Umſtänden ſelbſt bis auf 2 Zehntauſendtheile beſtimmt werden.

Die Dichtigkeit des Meerwaſſers verändert ſich mit der Temperatur deſſelben nicht unbedeutend. Es war daher nothwendig, um die wahre Dichtigkeit des Meerwaſſers zu kennen, bei jeder Abwägung auch den Stand eines im Waſſer getauchten Thermometers anzumerken, und überdem zu wiſſen, welchen Einfluſs die Temperatur des Meerwaſſers auf die Reſultate habe, die dieſes Aräometer gab. Jedes Mal wurde im Augenblicke des Verſuchs ein 80theiliges Queckſilber-Thermometer in das Gefäſs getaucht und der Stand deſſelben angemerkt. Der Einfluſs der Temperatur des Meerwaſſers aber auf die Angaben des Aräometers, iſt von Hrn. Horner durch folgende Verſuche beſtimmt worden, die er am Cap Horn angeſtellt, und im Ochotzki'ſchen Meere wiederholt hat.

Den 13. Mai 1804, bei einer Windſtille, am Cap Horn (oder vielmehr öſtlich vom Feuerlande) ſchöpfte Hr. Horner einen Eimer voll Meerwaſſer; es hatte bei Anfang des Verſuchs eine Wärme von 5,2° R., und als in der obern Schale des Aräometers ein Gewicht von $103\frac{1}{2}$ Gran lag, ſank das Inſtrument bis an den Strich ein. Er legte nun eine glühende Kanonenkugel in den Eimer; das Waſſer kochte ſogleich ſtark auf, und als er bald darauf die Kugel heraus nahm, zeigte es an der Oberfläche eine Wär-

me von 40° R., ¾ Fuſs tiefer aber nur von 30°. Als die Wärme der ganzen Waſſermaſſe gleichförmig 27° R. war, reichten 96½ Gran in der obern Schale aus, das Aräometer bis an die Marke einzuſenken; als das Waſſer bis zu einer gleichförmigen Wärme von 17° R. herabkam, wurden dazu 101 Gran, und als es nach geraumer Zeit auf 6° R. erkaltet war, 104¾ Gran erfordert, alſo 1¾ Gran mehr, als zu Anfang des Verſuchs; ein Unterſchied, welcher der Verdichtung des Meerwaſſers durch die Verdampfung zuzuſchreiben iſt. Alſo wurden bei 10° R. Wärme mehr, 4½ Gran Gewicht weniger, und dann bei 11° R. Wärme mehr 3¾ Gran Gewicht weniger erfordert, um das Inſtrument bis an den Strich einzuſenken. Giebt — 0,45 und — 0,34 (im Mittel — 0,4) Gran Verbeſſerung für + 1° R. Wärme.

Anderthalb Jahre ſpäter, den 23. Auguſt 1805, wiederholte Hr. Horner dieſen Verſuch während einer Windſtille in dem ochotzkiſchen Meere, zwiſchen der Inſel Sachalin und Kamtſchatka, unter 53° nördl. Breite und 207° weſtl. Länge von Greenwich, blos mit der Abänderung, daſs er nun das Meerwaſſer in einem groſsen Glaſe durch Umgebung mit heiſsem Waſſer, und nicht durch Hineintauchen einer glühenden Kanonenkugel erhitzte. Der Erfolg war folgender: Zu den 1245 Gran, welche das Inſtrument und das Gewicht wogen, muſsten, um es bis an die Marke einzuſenken, in die obere Schale gelegt werden, als die Temperatur des Meerwaſſers

		giebt für		alſo für	
war 9° R.	100,9 Gr.	+19° R.	−8,7 Gr.	+1° R.	−0,458 Gr
28	92,2				
25,5	93,5	+11	−4,8	+1	−0,436
17	97				

oder im Mittel für + 1° R. — 0,447 engl. Gran.

Es iſt merkwürdig, ſagt Hr. Horner, daſs dieſe Correction wegen der Wärme beim Meerwaſſer gerade doppelt ſo viel, als beim ſüſsen Waſſer beträgt; denn bei dieſem fanden wir im Mittel nur für + 1° R. ein Gewicht von — 0,2 engl. Gran, ſo daſs ein Thermometer mit Meerwaſſer doppelt ſo groſse Grade geben würde, als das nämliche Thermometer, wenn es mit ſüſsem Waſſer gefüllt wäre. Ueberdem zeigt das Meerwaſſer eine viel gleichförmigere Ausdehnung durch die Wärme, als das ſüſse Waſſer. Da der Thermometer-Grad, bei welchem das Meerwaſſer die gröſste Dichtigkeit hat, unbekannt war *), indem Wärme und Capacität für das Salz einander hierin entgegen wirken, ſo ſchien es mir dienlich die Beobachtungen alle auf eine Temperatur von 10° R. zu reduciren, welche zwiſchen den beobachteten Temperaturen ſo ziemlich in der Mitte liegt. In der folgenden Tafel findet man die Beobachtungen ſelbſt,

*) Für das Meerwaſſer giebt es nicht ein wahres Maximum der Dichtigkeit, ſondern nur für ſüſses Waſſer, wie aus dem zweiten Theile von Hrn. Marcet's Arbeit aufs neue erhellt. *Gilb.*

die auf dieſe Weiſe reducirten und die aus ihnen ſich ergebenden Reſultate *).

So einfach dieſes Verfahren iſt, fügt Hr. Hor-

*) Noch theilt Hr. Horner folgenden Verſuch über die *allmählige Verdünſtung* des Meerwaſſers mit. Er hatte auf der Rückfahrt, am 18. Juni 1806, im atlantiſchen Meere unter 30° nördl. Breite und 41° weſtl. Länge, Meerwaſſer geſchöpft, das er der allmähligen Verdunſtung überlieſs. Folgendes waren die Dichtigkeiten deſſelben, welche er mit ſeinem Aräometer fand:

1805	Breite	Gran		auf 10° R. reducirt	
Juni 18.	30° N.	101,7 bei	19°R	105,6, alſo ſp.G.	1,2090
Abend		103	16,7	105,9	295
19. Ab.	30	103	19,7	107,2	303
20. Ab.	31	105,2	18,5	108,9	316
26. Ab.	39	108	15,4	110,4	327
Juli 6. Abend	55	112	10,5	112,2	1,0341

„Es fehlt uns noch, bemerkt er, an vergleichenden Verſuchen über die Verdünſtung des ſüſsen und des ſalzigen Waſſers, doch iſt es höchſt wahrſcheinlich, daſs die tropiſchen Meeresgegenden, in welchen jetzt die angenehmſte Witterung herrſchend iſt, mit einer finſtern Hülle von feuchtem Nebel bedeckt ſeyn würden, wenn nicht der Salzgehalt des Meeres die Ausdünſtung deſſelben mäſsigte. Eben ſo ſind wir noch weit davon entfernt, die Gemeinſchaft erſpäht zu haben, welche zwiſchen der Salzigkeit des Meers und der beſtändigen Zerſetzung und Erzeugung kalkartiger Subſtanzen, der Entſtehung der einfachſten und zarteſten Mollusken und der Erhaltung der groſsen Seeungeheuer beſtehen mag u. ſ. f.“

ner hinzu, ſo hat man es doch, meines Wiſſens, vor uns noch auf keiner Seereiſe angewendet, obgleich man es ſonſt doch auf ſolchen Reiſen an barometriſchen und thermometriſchen Beobachtungen, und an Unterſuchungen über die Abweichung und Neigung der Magnetnadel nicht fehlen läſst. Ich muſs mich daher begnügen, hier blos *meine* Reſultate aufzuführen; alles, was von Angaben dieſer Art ſonſt noch vorhanden iſt, beruht auf einzelnen und mangelhaften Verſuchen, auf welche nichts gebaut werden kann.

Beobachtungen,

angeſtellt auf der Kruſenſtern'ſchen Entdeckungsreiſe, in den Jahren 1804, 1805 und 1806, von

Horner.

		Breite.	Weſtl. Länge	Des Meerw ſp.Gew b.10°R	Gew. Zulage zu dem 1245 Gr. ſchwer. Aräom.		reducirt auf 10° R.
	1804	S.			+		
	Febr. 12	40°	51°	1,0293	103	bei 17°R	106,0
	17	44	57	271	102	12,7	103,1
	19	48	63	266	102,3	10,3	102,4
Südſee Cap Horn	23	52	65	264	102,3	7,5	102,1
	28	58	66	251	103,3	3,3	100,4 *a,*
	März 13	57	80	258	103,5	5,2	101,3
	18	56	89	255	102,7	6	100,9
	19	56	90	252	102,5	5,7	100,6
	April 1	39	100	267	101,5	12,5	102,6
	10	32	102	276	101	16,5	103,8
	11	31	101	274	100,5	17	103,5
	Mai 15	8	139	281	98,7	23	104,4

a) Am Cap Horn.

			Breite.	Weſtl. Länge	Des Meerw ſp.Gew b.10°R	Gew. Zulage zu dem 1245 Gr. ſchwer. Aräom. reducirt auf 10 ° R.			
			S.			+ bei ° R.			
				Trinkwaſſer		64,5			*b*
						65,5			*c*
Südſee	Mai	22	3 N.	145	1,0279	98,5	23	104,2	
	Juni	21	22	181	280	99	22	104,3	
		23	23	182	274	100,5	16,7	103,4	
	Juli	13	51	200	249	101,5	7	100,2	
		14	52	201	246	101,2	5,5	99,2	*d*
	Sept.	10	48	202	278	101,2	16,5	104	*e*
		25	31	225	278	99,2	21	104	
Japan	Nov.	4	33	230	264	99,2	17	102,2	*f*
	Dec.	1			274	101	15,5	103,4	
	1805								
	Mai	1	40	220	256	101,7	8,6	101,1	*g*
		7	43	219	258	102,7	7	101,4	*h*
		8			248	100,9	8	100	
Inſel		14	43	217	221	99,2	4	96,6	*i*
		18	46	216	233	101,2	2,6	98	*k*
		22	49	216	197	95,5	5	93,3	*l*

b) Aus der braſilianiſchen Inſel *St. Catharina.*

c) Aus der Inſel *Nukahiwa*, meiſt Regenwaſſer.

d) 1° von der Bay *Awatſcha* in Kamtſchatka. (ſ. d. folg. Stück.)

e) Aus 80 Faden Tiefe.

f) Im Hafen v. *Nangaſaki*, die zweite als die Fluth v. d. See kam.

g) Von Kruſenſtern's *Cap der Ruſſen* in Japan, 1 Meile.

h) In Kruſ. *Strogonoff-Bay* auf d. Inſ. Matmai od. Jeſſo, die erſte Beob. am Eing., die zweite tiefer hinein, bei 50 Fd. Grund.

i) In Kruſenſt. *Aniwa-Bay*, 2 M. vom Lande, bei 15 F. Grund.

k) An der Oſtſeite von *Cap Aniwa.*

l) In Kruſ. *Patience-Bay*, bei 12 Fad. Grund; ein Fluſs ſichtbar.

		Breite.	Weſtl. Länge	Des Meerw ſp.Gew b.10°R	Gew. Zulage zu dem 1245.Gr. ſchwer. Aräom. +	bei ° R.	reducirt auf 10° R.	
Sachulin	Aug. 3	53	216	1,0212	95,2	10,3	95,3	*m*
	6	54	216	222	99,6	3,2	96,7	
	8	54	217	131	84,7	10,5	84,8	
	9			129	84,1	11	84,5	*n* α
	12			1,0077	77,6	10	77,6	β
	Abend			92	79,2	11	79,6	γ
	13 Morg			47	73,6	10,2	73,6	δ
	2 UAb	54½	217	50	73,6	11	74	ε
	4 —			46	73,5	11	73,5	ζ
	6 —			15	69,5	10,2	69,5	η
				15	69,7	9,5	69,5	ϑ
	Trinkwaſſer			1,0000	67,2	9,5	67,5	*o*
				1,0010	69,2	9	68,8	

m) Am nördl. Ende der groſsen tartar. Inſel Sachalin, wo das Meerwaſſer durch Fluſswaſſer des Amur verdünnt iſt.

n) Als das Schiff ſich weſtl. vom Nordende der Inſel Scahalin, zwiſchen ihr und der Tatarei, alſo in einer weiten Bucht befand, in deren Inneres der groſse Strom *Amur* ſich ergieſst.

α) an Kruſenſt. *Cap Eliſabeth.*

β) in ſeiner *Bay Nadeſchda.*

γ) ſüdweſtl. von derſelben bei 24 Fad. Grund.

δ) bei Seewind und 10 Fad. Grund.

ε) etwas nordweſtl., der Wind aus SO.

ζ) mit Strömung von NO.

η) ½ M. vom Ufer, mitten aus der engſten Stelle des Kanals zwiſchen Sachalin und der Tatarei geholt.

ϑ) 2½ M. von der tat. Küſte, wo das Schiff bei 9 F. Gr. lag.

o) Das erſtere aus *Kamtſchatka*, das zweite aus *Nangaſaki* in Japan.

			Breite. N.	Weſtl. Länge	Des Meerw ſp.Gew b.10°R	Gew. Zulage zu dem 1245 Gr. ſchwer. Aräom. + bei ° R.		reducirt auf 10 ° R.	
Chineſ. M. Südſee	Aug.	22	53	207	1,0244	100,9	7	99,6	p
		23			246	100,2	9	99,8	
	Okt.	12	50	197	1,0221	101,7	5,6	96,6	
		14	46	196	248	101,5	6,5	100	
		18	40	198	270	100,9	14,5	102,9	
		25	32	204	265	98,7	18,3	102,3	
	Nov. 1806	19	22	242	272	99,5	18,5	103,2	q
	Febr.	14	19	246	273	99,7	18,2	103,3	
		18	10	250	262	97,5	20	101,9	
		20	6	254	270	98,5	20	102,9	r
Oſtſee Atlant. Meer	Mai	24	4	23	1,0280	99,2	21,5	104,3	s
			(Regenwaſſer			66,0	18,5	)	
	Juni	10	25	37	1,0295	102,5	18,5	106,2	
		11	26	37	295	102,1	19,5	106,2	t
		14	28	39	295	102,1	19,5	106,2	
		18	30	41	290	101,7	19	106,6	
		26	39	36	286	102,6	15,7	105,1	
	Juli	6	55	19	275	103,5	10,2	103,6	u
	Ab.	14	60½	5	1,0271	103,6	8,5	103	v
	Aug.	10	56	19 O	1,0059	74,6	11,5	75,2	w
		17	o		1,0068	71,6	14	73,4	

In der folgenden Tafel findet man die Reſultate dieſer Verſuche nach den verſchiedenen Abtheilun-

p) Im Ochotzkiſchen Meere.

q) Unweit *Macao*.

r) Starke Bewegung, 25 Faden Grund.

s) Nach einem 6ſtündigen Regen.

t) Hell und ſtill, viel Seegras (*fucus natans*).

u) Starker SSWWind.

v) Schwacher SWind.

w) 2⅛ deut. Meile öſtl. von Gothland.

gen des Oceans, zur leichtern Ueberſicht, zuſammen geſtellt.

Specifiſche Gewichte des Waſſers an der Oberfläche verſchiedener Meere bei 10° R. Wärme, nach Horner's Verſuchen:

Breite.	Spec. Gew.	Monat.
Atlantiſches Meer.		
4° N	1,0280	Mai
25½	295	Juni
26	295	
28	295	
30	290	
39	286	
55	275	Juli
60½	271	
40° S	1,0293	Febr.
44	271	
58	266	
48	264	
52	251	
Ochotzkiſches Meer.		
53° N	1,0212	Aug.
	222	
	244	
54	246	
	251	
Koräiſch. oder Tatar. Meer.		
40° N	1,0256	Mai
43	258	
43	248	
46	221	
46	233	
Südſee.		
22° N	1,0280	Juni
23	274	
31	276	Sept.
32	265	Okt.
32	274	Nov.
40	270	Okt.
46	248	Okt.
48	278	Sept.
50	221	Okt.
51	249	Juli
52	246	Juli
3° S	1,0279	Mai
8	281	
31	274	April
32	276	
39	267	
56	252	März
56	255	
57	1,0258	
Chineſiſches Meer.		
6° N	1,0270	Febr.
10	262	
19	273	
22	272	
Oſtſee.		
56° N	1,0059	Aug.
60	1,0068	

Die Folgerungen, welche Hr. Hofr. Horner aus dieſen Beſtimmungen ziehen zu dürfen glaubt, ſetze

ich in einer andern Ordnung hierher, und erlaube mir die vierte etwas anders auszudrücken.

1) Das im Waſſer des Oceans enthaltene Salz macht im Mittel ungefähr $\frac{1}{35}$ des Gewichts des Meerwaſſers aus (0,0286?).

2) Ein ſtarker und anhaltender Regen vermag den Salzgehalt an der Oberfläche des Meers merklich zu vermindern, wie unſere im atlantiſchen Meer unweit des Aequators (4° nördl. Breite) angeſtellte Beobachtung zeigt (1,0280), bei welcher ein ſtarker 6ſtündiger Regen das Meerwaſſer offenbar ſpecifiſch leichter gemacht hat.

3) Auf der andern Seite entzieht Vermehrung der Ausdünſtung durch Wärme oder durch Vergröſserung der Oberfläche, dem Meer an ſeiner Oberfläche einen Theil des ſüſsen Waſſers. Dieſes beweiſen die ſpecif. Gewichte 1,0295, welche wir im atlantiſchen Meer in $25\frac{1}{2}$, 26 und 28° nördl. Breite erhalten haben, als wir mehrere Tage lang durch weit verbreitete Lagen von ſchwimmendem Meergraſe ſchifften, auf deſſen Ranken und Blättern das Salzwaſſer, wie in Gradirhäuſern, mit der Luft in gröſsere Berührung kam.

4) Uebergeht man dieſe Beobachtungen und vergleicht aus der nördlichen Hälfte des *atlantiſchen Meers* die Mittel aus den Reſultaten, welche in 30° und 39° (1,0288), und in 55° und $60\frac{1}{2}$° Breite (1,0275) erhalten worden, ſo wie aus der ſüdlichen Hälfte die Beſtimmung in 40° (1,0293) mit der in 58° Breite (1,0251), ſo erhellt, daſs das Waſſer in dieſem Meer

in den kleinern Breiten mehr Salz als in den höhern enthält, und in den Breiten von 50 bis 60° in der nördlichen Halbkugel bedeutend ſalziger als in der ſüdlichen iſt *). — Das erſtere iſt auch in der *Südſee* der Fall, wo die Mittel der ſpecif. Gewichte in 3° und 8° ſüdl. Breite 1,0280, in 31° und 32° nördl. Breite 1,0272, in 51 bis 52° nördl. Breite 1,0248, und in 56 und 57 ſüdl. Breite 1,0256 betragen. Aber in gleichen hohen Breiten ſcheint das Waſſer der nördlichen Hälfte hier etwas weniger Seeſalz als das der ſüdlichen Hälfte zu enthalten.

5) Im Allgemeinen übertrifft das Waſſer des atlantiſchen Meers das der Südſee an Salzgehalt um 0,001. — Und das Waſſer der Südſee am Cap Horn iſt um 0,0022 oder $\frac{1}{4\frac{1}{2}\frac{1}{4}}$ leichter, als das Waſſer in der nämlichen nördlichen Breite der Nordſee bei den Schettländiſchen Inſeln.

6) Die *eingeſchloſſenen Meere* zeigen ſich alle auffallend ſüſſer als der Ocean. So iſt das Waſſer des *chineſiſchen Meers* um $\frac{1}{80\overline{0}}$ (0,0012) leichter als das der Südſee; und das Waſſer des *koräiſchen Meers* zwiſchen der Tatarei und Matmai oder Jeſſo, Japan und China um $\frac{1}{40\overline{0}}$ (0,0026), ſo wie das Waſſer des *ochotzkiſchen Meers* um $\frac{1}{30\overline{0}}$ (0,0033) leich-

*) „Die Gewäſſer des Oceans, die zwiſchen den Wendekreiſen liegen, drückt ſich Hr. Horner vielleicht etwas zu beſtimmt aus, enthalten im atlantiſchen Meere $\frac{1}{50\overline{0}}$ mehr Seeſalz, als die Gewäſſer zwiſchen 50 und 60° nördlicher, und $\frac{1}{20\overline{0}}$ mehr als die zwiſchen 50 und 60° ſüdlicher Breite.“ *Gilb.*

ter als das Waſſer des groſsen Weltmeers, Durch dieſe Meere ſtrömt jedoch das Waſſer des Oceans frei hindurch; auch iſt Ebbe und Fluth in denſelben. Anders verhält ſich dieſes mit der *Oſtſee*, deren Waſſer nur das ſpecif. Gewicht 1,0067 hat, alſo um 0,0228 oder $\frac{1}{44}$ leichter iſt, als das des atlantiſchen Meers. Eben ſo mögen auch die übrigen eingeſchloſſenen Meere, das *mittelländiſche* und das *ſchwarze Meer* von geringerm Salzgehalt als das Weltmeer ſeyn, worüber mir jedoch, da wir ſie nie berührt haben, die nöthigen Angaben fehlen. Die beträchtliche Maſſe ſüſsen Waſſers, das die Flüſſe dieſen Meeren zuführen, welche nur durch ſchmale Meerengen mit dem freien Oceane in Verbindung ſtehen, macht, daſs ihr Salzgehalt ſo viel geringer iſt.

Einige Verſuche, die der Graf Marſigli bei Konſtantinopel, und Wilke in der Oſtſee angeſtellt haben ſollen, pflegt man als Stützen der Meinung anzuführen, daſs das Meer in der Tiefe ſalziger als an der Oberfläche ſey. Allerdings müſſen nach hydroſtatiſchen Grundſätzen die tiefer liegenden Waſſerſchichten dichter und ſchwerer als die obern ſeyn; ob aber die Verdichtung des Waſſers durch Kälte und äuſsern Druck nicht ſeiner Capacität für die Salztheile entgegen ſtehe, iſt eine Frage, welche wir vor der Hand nur nach theoretiſcher Anſicht beantworten können, indem die eben erwähnten Verſuche wegen der fehlenden Reduction auf einerlei Temperatur dazu nicht geeignet

ſcheinen. Leider bin ich nicht im Stande aus eigenen Erfahrungen hierüber zu entſcheiden, da die Konſtruktion des Gefäſses, welches man uns mitgegeben hatte, um Waſſer aus der Tiefe unvermiſcht herauf zu holen, ſowohl der Theorie als der Ausführung nach zu dieſem Endzweck untauglich war. Ich werde, wenn von der Temperatur des Weltmeers in der Tiefe die Rede ſeyn wird, Gelegenheit haben, von dieſer Maſchine und ihren uns ſehr ungelegenen Fehlern zu ſprechen.

III.

Beobachtungen über die Dichtigkeit des Meerwaſſers, angeſtellt auf einer Reiſe von England nach Ceylon im J. 1816

von John Davy, M. D., Mitgl. d. Londn. Soc.

Dieſe Beobachtungen finden ſich in einem lehrreichen Briefe, welchen der Dr. Davy aus *Colombo* in Ceylon, am 3. Nov. 1816, ſeinem Bruder, dem berühmten Chemiker Sir Humphry Davy, geſchrieben, und den dieſer in die Schriften der Kön. Geſellſchaft der Wiſſenſchaften zu London eingerückt hat. Da dieſer Brief vorzüglich von den während der Seereiſe beobachteten Temperaturen der Luft und des

Meers handelt, ſo gehört er in das nächſt folgende Stück dieſer Annalen, und hier ziehe ich daraus nur dasjenige aus, was Dr. Davy über das ſpecifiſche Gewicht des Meerwaſſers beobachtet und geſchloſſen hat, und worauf Herr Marcet ſich oben S. 116 beruft.

Hrn. John Davy's Verſuche beſchränken ſich lediglich auf Waſſer von der *Oberfläche* des Meers. Dieſes wurde in einem groſsen und reinen Eimer auf das Schiff gezogen und anfangs ſogleich gewogen, ſo bald die Temperatur deſſelben beſtimmt war, von der Zeit an aber, als man die Linie paſſirt war, wurde es in ſorgfältig zugekorkten Flaſchen aufbewahrt, und erſt, als ſich Hr. Davy in Ceylon befand, von ihm am Lande mit mehr Muſse und Genauigkeit gewogen. Dieſes Wägen geſchah in einem 300 Gran Waſſer faſſenden Glasgefäſse, deſſen Hr. Davy ſich zu ſolchem Behuf ſchon früher bedient hatte, am Bord mit einer Wage, die wegen der Schwankung des Schiffs nicht zu empfindlich ſeyn durfte, aber doch bei $\frac{1}{10}$ Gran Ueberwucht einen merklichen Ausſchlag gab, am Lande mit einer mehr empfindlichen Wage. „Ich habe alle dieſe Reſultate, ſagt er, für die Temperatur von 80° F. ($21\frac{1}{3}$° R.) berechnet, weil dieſes ungefähr die mittlere Temperatur dieſer Gegend und der tropiſchen Meere iſt;“ er giebt aber nicht an, wie er dieſe Reduction gemacht und ob er dabei auf die ſehr verſchiedene Ausdehnbarkeit des ſüſsen und ſalzigen Waſſers durch

Wärme und auf die Ausdehnung des Glaſes Rückſicht genommen hat. Da ſeine Dichtigkeiten des Meerwaſſers erſt auf 10° R. reducirt werden müſſen, um mit denen vergleichbar zu werden, welche in den übrigen hier gelieferten Aufſätzen enthalten ſind, ſo ſtelle ich die Temperaturen daneben, welche das Waſſer beim Schöpfen hatte und bei denen es alſo bis zum 20. März gewogen worden iſt (ſpäter wahrſcheinlich wirklich bei 80° Wärme) *). „Auf die Verſuche am Bord des Schiffs, fährt er fort, ſetze ich nicht ſo viel Werth als auf die am Lande gemachten; wenn man ſie aber auch nur für Annäherungen zur Wahrheit nimmt, (und daſs ſie das ſind, davon bin ich gewiſs), ſo begünſtigen ſie doch die ſchon von einigen Phyſikern gezogene allgemeine Folgerung, daſs der Ocean darin der Atmoſphäre gleiche, daſs er, (unter übrigens gleichen Umſtänden) durchgehends einerlei ſpecifiſches Gewicht hat. Und ferner führen ſie zu dem Schluſſe, daſs die kleinen Variationen, welche man in dem ſpecifiſchen Gewicht des Waſſers des Oceans findet,

*) Aus folgender Stelle eines Briefs, den er in der Kapſtadt ſchrieb, lieſse ſich die Art, wie er die Reduction gemacht hat, vielleicht errathen, wäre ſie in dem Journ. of Sc. and Arts nicht gar zu entſtellt abgedruckt. „So z. B. hatte Meerwaſſer, ſagt er, aus dem Kanal von England, in welchem ſich viel ſüſses Waſſer aus Flüſſen ergieſst, das ſpec. Gewicht 1077, Meerwaſſer vom Aequator dagegen nur von 1087.“ Soll das heiſsen 10277 und 10287? Zahlen, die mit denen in der folgenden Tafel nicht ſtimmen. *Gilb.*

mit den Verſchiedenheiten in der Temperatur nach keiner Regel zuſammen hängen.“

Hier nun die Beobachtungen alle, auf welchen Hr. John Davy dieſe Folgerungen gründen zu dürfen glaubt.

1816	Breite nördl.	Länge wſtl. v. Gr.	Des Meerwaſſers v. d. Oberfläche ſpec. Gew. auf 80° F. reducirt.	Wärme.	Wind.
Fbr. 14	48° 28′	10° 20′	10251	51° F.	SW *a*
15	47 53	10 28	10264	52	WNW
16	46 28	13 50	10256	52	N
18	42 54	15 47	10256	53	ONO
19	40 48	16 34	10256	53	SO
25	37 5	21 35	10256	59	SOgO
26	34 54	22 15	10270	60	SO
27	33 14	21 59	10264	63	
28	31 58	22 24	10260	63	
Mrz 1	28 25	23 5	10260	65,5	OSO
2	26 36	23 15	10273	66	OgS
5	19 1	22 47	10256	68	OSO
6	16 47	22 37	10267	68,5	NOgO *b*
7	15 4	21 26	10276	71	

a) Wolkig. *b*) Schön.

c) Windſtille abwechſelnd mit Windſtöſsen (*squalles*) mit Gewittern und heftigem Regen.

d) Etwas Regen.

e) Im Angeſichte des Tafelbergs; Grund.

f) ſtürmiſch. *g*) Windſtöſse mit Regen.

1816	Breite	Länge wſtl. v. Gr.	Das Meerwaſſer v. d. Oberfläche.		
			ſpec. Gew. auf 80° F. reducirt.	Wärme.	Wind.
Mrz 8	12 56N.	20 20	10275	71,5	OSO
10	9 42	19 20	10276	76	OgS
11	8 23	19 16	10277	77	NgW, SgO
12	6 57	19 10	10277	78,6	NW
15	4 9	19 15	10277	80,7	S, SOgN. *b*,
16	4 2	18 44	10275	81,3	SOgO. *c*,
17	4 0	18 30	10270	80,5	
18	2 58	18 44	10270	79,5	SOgO
20	1 20	21 10	10264	79	OSO
21	0 12S.	21 50	10264	78,5	OSO
22	1 28	22 20	10264	79,2	SOgS
27	10 30	24 25	10263	79,75	
Apr. 3	22 36	26 30	10264	79,75	ONO
15	30 25	20	10256	71,7	NozuNw *b*,
23	34 25	3 2	10253	64,5	W. *d*,
30	34 45	5 31	10251	63,4	
Mai 11	34 1	17 51	10259	60	SWS
Juni 3			10251	55	*e*,
10	35 57	24	10253	66,9	NW, SW *f*,
24	32 4	58 18	10260	62	SW, SO. *b*,
Juli 5	21 45	65 25	10259	71	SO
28	1 40	63 35	10253	79,1	NO. *g*,

„Daſs das ſpecifiſche Gewicht des Waſſers in allen Theilen des Weltmeers, ſo entfernt ſie auch von einander ſind, nahe daſſelbe iſt, erklärt ſich leicht, ſagt Hr. Davy, und war nach der Theorie

zu erwarten. Schwieriger ſcheint es mir, über die kleinen Variationen Aufſchluſs zu geben. Ich muſs bemerken, daſs ſie mir am gröſsten zu ſeyn ſchienen, wenn die See in Bewegung und voller Wellen war; und ein Mal ſchien das ſpecif. Gewicht des Waſſers durch einen heftigen Regen verringert worden zu ſeyn, nämlich in 4° nördl. Breite und 18° 15′ weſtl. Länge, wo wir ſchnell auf einander folgende Windſtöſse mit Regen (*tropic ſqualls*) hatten."

„Daſs in jeder Zone dem Meerwaſſer ein beſonderes ſpecifiſches Gewicht eigen ſey, wie mehrere Reiſenden von der gröſsten Autorität zu beweiſen ſuchen, bezweifle ich ſehr, fühle mich vielmehr geneigt, das Gegentheil aus meinen eigenen Verſuchen zu folgern, in welche ich nicht anders als einiges Vertrauen ſetzen kann, beſonders in die am Lande angeſtellten, von denen ich weiſs, daſs ſie vollkommen genau ſind. Mehrere derſelben ſtimmen dahin überein, dem Waſſer aus Theilen des Weltmeers, die ſehr weit von einander entfernt ſind, einerlei ſpecif. Gewicht zu geben, z. B. dem Waſſer in 0° 12′ und in 22° 36′ ſüdl. Breite, ſo wie auch dem Waſſer in 34° 25′ ſüdl. Breite und dem, das die Küſten von Colombo beſpühlt."

IV.

Vertheidigung ſeiner Analyſe von Waſſer des todten Meers gegen die Bemerkungen Klaproths, von Dr. Marcet *); *und neue Prüfung dieſes Waſſers und Waſſers aus dem Jordan* von Gay-Luſſac.

1) Aus einem Schreiben des Dr. Marcet in Thomſon's Zeitſchrift.

London den 15. Januar 1815.

Ich finde in dem erſten Hefte Ihrer Annalen der Naturkunde eine Analyſe des Waſſers des todten Meers von Klaproth **), deren Reſultate ſo weit von de-

*) Vergl. oben S. 147 Anm. Ein engliſcher Reiſender durch Paläſtina hatte Sir Joſeph Banks ein gut verwahrtes $1\frac{1}{2}$ Unzenfläſchchen voll Waſſer dieſes Sees mitgebracht, der unweit Jeruſalem liegt, 15 deutſche Meilen lang und 2 bis 4 d. Meilen breit iſt, und ein zwar völlig klares und durchſichtiges aber ſo ſalziges Waſſer enthält, daſs weder Thiere noch Pflanzen darin beſtehen. Der Profeſſor der Chemie Tennant zu Cambridge, dem Hr. Banks dieſe Probe zur Analyſe übergab, überlieſs ſie Hrn. Dr. Marcet, deſſen ganzer Vorrath nur aus 540 engl. Gran dieſes Waſſers beſtand. *G.*

**) Sie war dahin übertragen aus dem Magaz. der Geſ. naturf.

nen der Analyſe abweichen, welche ich in den Schriften der Londner Geſellſchaft der Wiſſenſchaften im J. 1807 bekannt gemacht habe, daſs ich es für nöthig halte, Einiges auf die Bemerkungen zu erwiedern, die Hr. Klaproth über unſere beiden Analyſen eingeſtreut hat. Er glaubt, die Urſach dieſer Abweichung liege „in der von mir befolgten, mit complicirten Berechnungen verbundenen Verfahrungsart;“ da ſich indeſs in ſeinem Aufſatze auch nicht die leichteſte Andeutung der Proceſſe findet, gegen die er einen ſolchen Tadel im Allgemeinen ausſpricht, ſo ſey es mir erlaubt mit wenig Worten meine Methode der Hauptſache nach darzulegen.

Ich habe zuerſt geſucht, die Miſchungs-Verhältniſſe der Salze, mit denen ich es bei dieſer Analyſe zu thun hatte, nämlich des ſalzſauren Kalks, der ſalzſauren Magneſia, des ſalzſauren Natrons und des ſalzſauren Silbers möglichſt genau zu beſtimmen, und mit Vergnügen habe ich ſeitdem einige meiner Beſtimmungen durch die Arbeiten der HH. Davy, Gay-Luſſac, Berzelius und andrer eben ſo genau verfahrender Chemiker beſtätigt geſehen. Darauf verſuchte ich verſchiedene Methoden der Zerlegung an Auflöſungen von Salzen von ähnlicher Miſchung, als das Waſſer des todten Meer, um über die

Freunde in Berlin 1809 S. 139, und ſteht auch in dieſes berühmten und verdienten Chemikers Beiträgen zur chem. Kenntn. der Mineralkör. B. 5 S. 185. *Gilb.*

Genauigkeit dieſer Methoden und den Grad der Zuverläſſigkeit, den ſie gewähren, urtheilen zu können. Auf dieſe Art fand ich den folgenden Weg der Zerlegung auf, der ſehr genaue Reſultate giebt. Ich ſchlage aus dem Waſſer des todten Meers (das keine andern feſten Beſtandtheile als ſalzſaure Magneſia, ſalzſauren Kalk, ſalzſaures Natron und eine Spur von ſchwefelſaurem Kalk enthält,) die Magneſia und den Kalk durch ſchickliche Reagentien nieder, und berechne aus dem Gewicht der Niederſchläge das Gewicht der ſalzſauren Salze, welches ihnen entſpricht. Die Menge des ſalzſauren Natrons berechnete ich bei der erſten Analyſe aus der Menge der Salzſäure, welche in dem Waſſer enthalten war; bei einer zweiten Analyſe ſtellte ich es, nachdem die Erden abgeſchieden waren, kryſtalliſirt dar, und beide Reſultate ſtimmten ſo genau zuſammen, als es bei chemiſchen Zerlegungen nur zu erlangen iſt. Bei der Zuſammen-Rechnung der Beſtandtheile nahm ich das Gewicht dieſer Salze im Zuſtande vollkommener Trockniſs, wie ſie ſich nur durch Rothglühhitze erhalten laſſen; und da ſalzſaure Magneſia ſich in dieſer Hitze zerſetzt, beſtimmte ich für ſie dieſes Gewicht aus ihrem bekannten Miſchungs-Verhältniſſe *).

*) So fand Hr. Dr. Marcet in 100 Th. des Waſſers des todten Meers an vollkommen trocknen Salzen 24,622 Th., nämlich 3,792 Th. ſalzſauren Kalk, 10,1 Th. ſalzſaure Magneſia, 10,676 Th. ſalzſaures Natron und 0,054 Th. ſchwefelſauren Kalk. G

Herr Klaproth bediente ſich bei ſeiner Analyſe des folgenden Verfahrens: Er dampfte das Waſſer in einem Sandbade ab, und behandelte den Rückſtand mit Alkohol, um die ſalzſaure Magneſia und den ſalzſauren Kalk, welche in Alkohol auflöslich ſind, von dem ſalzſauren Natron zu ſcheiden, wovon der Alkohol nur wenig auflöſt; und nachdem er den Alkohol wieder abgedampft hatte, löſte er zum zweiten Male den Rückſtand in weniger Alkohol auf, um die beiden erdigen Salze rein abzuſcheiden. Da er indeſs weder das ſpecif. Gewicht noch die Menge des Alkohols bei dieſem zweiten Proceſſe angiebt, ſo iſt zu vermuthen, daſs auch jetzt wieder etwas ſalzſaures Natron mit aufgelöſt wurde. Ich habe in Geſellſchaft zweier Freunde folgenden direkten Verſuch angeſtellt, um die Zuverläſſigkeit dieſes Verfahrens zu prüfen. Eine Mengung von 5 Gran ſalzſaures Natron und 10 Gran ſalzſauren Kalk in Kryſtallen, wurden mit 100 Gran reinen Alkohol von der Eigenſchwere 0,814 übergoſſen, und das Gefäſs geſchüttelt. Es blieben nur 4½ Gran unaufgelöſt, und dieſe enthielten eine bedeutende Menge Kalk. Der Alkohol hatte alſo etwas ſalzſaures Natron mit in ſich aufgenommen, und doch nicht die ganze vorhandene Menge ſalzſauren Kalks aufgelöſt; ein Umſtand, der auf die Reſultate, welche Hr. Klaproth erhalten hat, weſentlichen Einfluſs gehabt haben muſs.

Die von dem Alkohol ausgezogenen erdigen Salze löſte Hr. Klaproth, nachdem er den Alkohol abde-

ſtillirt hatte, wieder auf in Waſſer, ſchlug die Erden durch kohlenſaure Alkalien nieder, verwandelte ſie in ſchwefelſauren Kalk und ſchwefelſaure Magneſia, trennte dieſe vermöge der gröſsern Auflöslichkeit der letztern, ſchlug die Magneſia nieder, um ſie wieder an Salzſäure zu binden, und ſchloſs aus der Menge der ſo wiedererzeugten ſalzſauren Magneſia auf die Menge des ſalzſauren Kalks. Die im Alkohol unauflösliche Salzmaſſe nahm er folglich für ſalzſaures Natron. Von den Salzen, die bei dieſen verſchiedenen Proceſſen erhalten wurden, ſagt er, ſie ſeyn bis zur Trockniſs abgedampft,.. *getrocknet*,.. *gut getrocknet* worden, ohne daſs er die Art und den Grad des Trocknens angiebt *).

Ich überlaſſe es Ihnen und Ihren Leſern zu entſcheiden, welche der beiden Methoden die einfachere und direktere ſey und mehr Anſprüche auf Genauigkeit habe. Doch muſs ich noch einen Umſtand berühren, der beweiſt, daſs Hr. Klaproth entweder nur einen fehlerhaften Auszug aus meinem Aufſatze vor Augen gehabt, oder daſs er einen Haupttheil deſſelben ganz überſehen hat. Ich habe nämlich deutlich angegeben, daſs der feſte Rückſtand von 20 Gran Waſſer des todten Meers, als er bei 180° F. Wärme getrocknet und noch warm gewogen wurde, 8,2 Gr. wog, wenn ich ihn aber

*) So fand Hr. Klaproth in 100 Theilen des Waſſers 42,6 Th. Salz, und zwar 10,6 Th. ſalzſauren Kalk, 24,2 Th. ſalzſaure Magneſia und 7,8 Th. ſalzſaures Natron. *Gilb.*

in einem Sandbade, in einer Wärme von 212° F. erhielt, ſein Gewicht bis 7,7 Gr. verminderte, und daſs folglich 100 Gewichtstheile dieſes Waſſers nach dem Abdampfen einen Rückſtand an Salzen lieſsen, welcher bei 180° F. Wärme getrocknet 41, und bei 212° F. Wärme getrocknet, 38,5 Theile wog; und es iſt auf S. 511 meines Aufſatzes umſtändlich nachgewieſen, daſs im Falle vollkommner Austrocknung, dieſes Gewicht bis auf 24,6 Theile herabkommen würde. Hätte Hr. Klaproth meinen ganzen Aufſatz geleſen, ſo würde er in dieſen Angaben weder den Widerſpruch, der ihn zu einer neuen Analyſe veranlaſst hat, gefunden, noch die genaue Uebereinſtimmung ſeines Reſultats mit den meinigen verkannt haben; denn er findet in 100 Theilen des Waſſers 42,5 Theile Salz, bei einer Temperatur getrocknet, die er nicht angiebt. Er ſagt blos; „in der Wärme des Sandbades ſo lange erhalten, bis weiter keine Gewichts-Verminderung Statt hatte.“ Dieſes umſchlieſst aber alle Wärmegrade von der gewöhnlichen Temperatur des Körpers und weniger, bis zum anfangenden Glühen. Hr. Klaproth fand überdem das ſpecifiſche Gewicht des Waſſers gröſser als ich *), und ſagt, es habe angefangen Kryſtalle abzuſetzen; wahrſcheinlich war alſo von ſeinem Waſſer etwas verdunſtet. Das von mir unterſuchte Waſſer

*) Hr. Klaproth 1,245, Hr. Marcet 1,211. Beide geben die Temperaturen, bei denen ſie dieſe ſpecif. Gewichte fanden, nicht an. *Gilb.*

welches Hr. Gordon aus Clunie an Ort und Stelle geſchöpft hatte, war von Kryſtallen vollkommen frei.

Auch in der Beſtimmung der Menge der einzelnen Salze, welche in dem Waſſer des todten Meers enthalten ſind, weicht Hr. Klaproth bedeutend von mir ab. Ich geſtehe, daſs die groſse Sorgfalt, mit der ich meine Analyſe angeſtellt habe, mir einiges Zutrauen zu ihr einflöſst, und daſs, mich dünkt, der Umſtand, daſs Hr. Tennant bei dem Plan derſelben und bei mehrern Proceſſen zufällig mitgewirkt hat, welches Hr. Klaproth anführt, billig dieſen Chemiker hatte beſtimmen ſollen, die Sache etwas gründlicher zu unterſuchen, als er gethan hat *).

*) Ich habe Hrn. Dr. Marcet's nun ſchon vor 12 Jahren angeſtellte und berechnete Analyſe nach den Vorſchriften, welche er in ſeinem neueſten Aufſatze S. 152 giebt, noch ein Mal berechnet, und hier was ich finde: Der Niederſchlag, den er aus 250 Gran des Waſſers durch ſalpeterſaures Silber erhielt, wog nach dem Rothglühen 163,2 Gr.; wovon das Doppelte 326,4 Gr. ſind, welches das in der Tafel S. 149 richtig angeſetzte iſt. Es betragen davon 19,05 Procent 62,02 Gran, und ſo viel völlig trockene *Salzſäure* war alſo vorhanden. Aus dem gehörig behandelten flüſſigen Rückſtande ſchied Hr. Marcet durch eine ſtarke Auflöſung ſauerkleeſauren Ammoniaks den Kalk als ſauerkleeſauren Kalk ab, zerſtörte die Sauerkleeſäure durch ſchwaches Rothglühen, zerſetzte den baſiſchen kohlenſauren Kalk, den er auf dieſem Wege erhielt, durch Salzſäure, und berechnete aus dem Gewichte dieſer letztern die Menge des vor-

Das Verhältniſs der Salze im Waſſer des todten Meers hat indeſs an ſich kein groſses Intereſſe, und es iſt mir hier nur darum zu thun, meine Methode der Analyſe zu rechtfertigen, und den zerlegenden Chemiker aufmerkſam zu machen, wie weſentlich nöthig es iſt, bei dem Austrocknen der Salze mit der gröſsten Genauigkeit zu verfahren. Die mehrſten ſcheinbaren Widerſprüche in den Analyſen, durch welche die zerlegende Chemie in ihren Fortſchritten aufgehalten worden iſt, rühren von der Einwirkung des Waſſers her, und nur, wenn man die

handenen Kalks; „und ſo, ſagt er, habe er gefunden 4,814 Gr. reinen *Kalk*, = 4,66 Gr. Salzſäure, = 9,48 Gr. ſalzſauren Kalk.“ Die Menge des ſauerkleeſauren Kalks giebt er nicht an; in der Tafel S. 149 iſt ſie durch Verſehen mit 9,78 Gr. angeſetzt; ſie muſs in 500 Gr. des Waſſers 24,54 Gran betragen haben, da nach S. 153 100 Th. ſauerkleeſaurer Kalk 39,23 Th. Kalk enthalten. Aus dem koncentrirten flüſſigen Rückſtande ſchied er dann noch durch kohlenſaures Ammoniak die Magneſia als dreifaches Salz ab, aus dem er auf ganz ähnliche Art als die oben angegebene erhielt „11,10 Gr. reine *Magneſia*, = 14,15 Gr. Salzſäure, = 25,25 Gr. ſalzſaure Magneſia.“ Des phosphorſauren Ammoniaks zum Niederſchlagen bediente er ſich nicht, enthält es aber 40 Procent Magneſia (S. 153) ſo entſprechen der in 500 Gr. des Waſſers vorhandenen Menge von 22,2 Gr. Magneſia 55,5 Gr. phosphorſaure Magneſia, und dieſe Menge ſteht in der Tafel S. 147. Es bleiben hiernach 62,02 — 9,32 — 28,3 = 24,4 Gr. Salzſäure übrig, welche an Natron gebunden waren, und dieſe deuten an 28,96 Gr. *Natron* oder

gröſste Sorgfalt anwenden wird, dieſer Quelle von Verwirrung zu entgehen, dürfen wir hoffen, die Verhältniſſe, nach welchen die Körper ſich mit einander verbinden, genügend auszumitteln, und die chemiſche Analyſe zu der Höhe der neuen und feinern Anſicht der chemiſchen Verbindungen zu erheben.

53,36 Gr. ſalzſaures Natron. Dieſes giebt in 100 Gwthln. des Waſſers des todten Meeres an Salzen,

getrocknet in d. Rothglühhitze		bei 212° F. (S. 155)
ſalzſaures Natron	10,672	10,672 Gwth.
ſalzſaurer Kalk	3,792	6,126
ſalzſaure Magneſia	10,1	19,423
ſchwefelſaurer Kalk	0,136	0,136
	24,7	36,357

Die erſtern Reſultate ſind bis auf unbedeutende Kleinigkeiten dieſelben, welche Hr. Dr. Marcet in ſeiner frühern Abhandlung angegeben hat. Den zweiten zu Folge hätten beim Abdampfen 20 Gran Waſſer nur 7,27 Gran feſten bei 212° F. getrockneten Rückſtand laſſen müſſen, Hr. Dr. Marcet fand aber 7,7 Gran; eine bei Verſuchen dieſer Art ſehr erklärliche Abweichung. Eben ſo erklärlich iſt es aber auch, wie Hr. Gay-Luſſac bei einer Analyſe, die er jetzt und mit gröſsern Mengen Waſſers aus dem todten Meere anſtellte, bedeutend abweichende Reſultate von denen erhalten konnte, welche ſchon vor 12 Jahren und mit ſo kleinen Mengen Waſſers gefunden worden ſind. *Gilb.*

2.

Aus des Grafen von Forbin Reise in den Orient.

Graf Forbin selbst hatte an Ort und Stelle Wasser aus dem asphaltischen Meere und aus dem Jordan, der sich in dasselbe ergiesst, geschöpft, und in hermetisch verschlossenen Gefäsen aus verzinntem Eisenblech mit nach Frankreich gebracht. Er übergab sie hier Hrn. Gay-Lussac zu Versuchen, und folgendes ist der Bericht dieses ausgezeichneten Naturkundigen über das, was er gefunden hat, welchen ich aus des Grafen *Voyage dans le Levant* und Hrn. Gay-Lussac's *Annal. de Chim.* 1819 hierher übertrage.

„Das Wasser des *todten Meers* hatte, als es aus dem Gefäse ausgegossen wurde, keinen bituminösen noch andern übeln Geruch, und war zwar ein wenig trübe, wurde aber bald wieder vollkommen durchsichtig. Hr. Bosc konnte darin keine Spuren mikroskopischer Thiere entdecken. Es hatte einen sehr salzigen und bittern Geschmack. In der Temperatur von 17° C. war die Dichtigkeit desselben 1,2283. Ein Mensch schwimmt folglich in diesem Wasser, auch wenn er keine Bewegung macht; was aber Strabo behauptet, dass ein Mensch, der darin aufrecht stehe, nicht bis über den Nabel einsinke, ist nicht richtig; vielmehr muss der Körper sich mit ungefähr $\frac{81}{100}$ seines Raums in diesem Wasser eintauchen. Uebrigens ist es nicht wahrschein-

lich, daſs das todte Meer ehemals ſalziger geweſen ſey, als es jetzt iſt.“

„Das Waſſer läſst ſich bis auf — 7° C. erkalten, ohne daſs ſich Salz daraus niederſchlägt; ein Beweis, daſs es nicht im Zuſtande völliger Sättigung iſt. Hat man aber dem Waſſer durch Verdunſten $\frac{471}{10000}$ ſeines Gewichts entzogen, ſo fängt es an Kochſalz abzuſetzen in einer Temperatur von 15° C.“

„Das Sauſſure'ſche Hygrometer kömmt in Luft, die mit dieſem Waſſer in Berührung iſt, nur ungefähr auf 82°; die Luft nimmt folglich aus dieſem Waſſer nur ungefähr $\frac{2}{3}$ ſo viel Feuchtigkeit in ſich auf, als geſchieht, wenn ſie über reinem Waſſer ſteht. Hieraus folgt, daſs die Luft dem todten Meer nur ſo lange Waſſer entführt, als ihre Feuchtigkeit nicht bis auf 82° ſteigt, dagegen dem Meere Waſſer abtritt, ſo oft ihre Feuchtigkeit dieſen Grad überſchreitet. An den Ufern des todten Meers genieſst man alſo im Ganzen einer trocknen Atmoſphäre. Sehr wahrſcheinlich iſt dieſes Meer zu einem feſten Punkte der Salzigkeit in Beziehung auf die Feuchtigkeit und die Temperatur der Luft gelangt; eine Vermuthung, die ſich würde prüfen laſſen, wenn man den mittlern Hygrometerſtand an der Oberfläche dieſes Meers kennte.“

„Es geben 100 Gewth. Waſſer des todten Meeres durch Abdunſten einen ſalzigen Rückſtand, der, wenn er vollkommen ausgetrocknet worden, und man die Salzſäure, welche die Hitze dabei austreibt,

mit in Rechnung bringt, 26,24 Gewichtstheile beträgt *). Und dieſer Rückſtand beſteht aus

6,95	Gwthn.	Kochſalz (Chlorin-Natronium)
3,98	-	ſalzſauren Kalk (Chlorin-Calcium)
15,31	-	ſalzſaure Magneſia (Chlorin-Magnium).
26,24	-	

Auch enthält er eine kleine Menge ſalzſaures Kali (Chlorin-Kalium), und Spuren eines ſchwefelſauren Salzes, ſehr wahrſcheinlich mit Kalkbaſis **)."

„Das Waſſer aus dem Fluſſe *Jordan* war vollkommen durchſichtig und ohne merklichen Geſchmack. Durch ſalpeterſauren Baryt und ſauerkleeſaures Ammoniak wurde es ein wenig getrübt; es enthält folglich ſchwefelſauren Kalk. Salpeterſaures Silber, erzeugt darin einen ſehr merklichen Niederſchlag; ſo wie Kalk- und Barytwaſſer einen leichten flockigen Niederſchlag von Magneſia. Durch Abdampfen giebt es Kryſtalle von Kochſalz."

„Es erhellt aus dieſen Verſuchen, daſs in dem Waſſer des Jordans hauptſächlich Kochſalz, ſalz-

*) Wie man dieſes zu machen habe, findet man in dem folgenden Aufſatz angegeben. *Gilb.*

**) Hauptſächlich auf der Berechnung der Menge der ſalzſauren Magneſia ſcheint die groſse Verſchiedenheit dieſer Angaben von denen des Dr. Marcet, zu beruhen; es wäre intereſſant, von Herrn Gay-Luſſac hierüber etwas Umſtändlicheres zu hören. *Gilb.*

ſaure Magneſia, eine ſehr geringe Menge ſchwefelſauren Kalks und wahrſcheinlich auch ſalzſaurer Kalk, aber nur in auſserordentlich kleiner Menge enthalten ſind. So weit ſich nach dieſem erſten Ueberblick urtheilen läſst, ſtehen die genannten Salze in dieſem Waſſer in einem andern Verhältniſſe zu einander, als in dem Waſſer des todten Meeres. So iſt z. B. der ſchwefelſaure Kalk verhältnifsmäſsig im Waſſer des Jordans in viel gröſserer Menge als im Waſſer des todten Meers vorhanden; wahrſcheinlich aber verhindert die groſse Menge ſalzſaurer Salze, welche dieſes letztere enthält, den ſchwefelſauren Kalk aufgelöſt zu bleiben *).

*) Herr Dr. Marcet fand das Waſſer des Jordans, wovon der Engländer Gordon etwa 2 Unzen mitgebracht hatte, ohne allen Salzgeſchmack, und in der That gaben ihm 500 Gran, durch Abdampfen und beim Trocknen in 200° F. Wärme, nur einen 0,6 Gran wiegenden Salzrückſtand, der ziemlich von derſelben Natur als der des todten Meeres zu ſeyn ſchien,

Gilbert.

V.

Ueber die Salzigkeit des Meers;

von

GAY-LUSSAC.

Frei ausgezogen von Gilbert. *)

Ein ausgezeichneter Seeofficier, Hr. Lamarche, hatte im vorigen Jahre (1816) von ſeiner Rückfahrt von Rio Janeiro nach Frankreich Proben von Meerwaſſer aus verſchiedenen Breiten mitgebracht, und übergab ſie mir zu Verſuchen. Sie waren an der *Oberfläche* des Meers geſchöpft worden, und befanden ſich in gläſernen mit Korkſtöpfeln verſchloſſenen gröſstentheils verpichten Flaſchen.

Ich hatte anfangs die Abſicht, die Natur und das Verhältniſs der Salze aufzuſuchen, welche das Meerwaſſer enthält; Hrn. John Murray's mit ſehr viel Fleiſs gemachte Analyſe des Waſſers aus dem *Firth of Forth* (dem tief in das öſtliche Schottland hineingehenden Meerbuſen) ſchien mir aber dieſe Unterſuchung überflüſſig zu machen. Nach ihr enthält dieſes Meerwaſſer in 100 Gewichtstheilen:

*) Aus deſſen Annal. de Chim. t. 6 und t. 7 1817. *G.*

ſalzſaures Natron	2,180 Gwth.
ſalzſaure Magneſia	0,486
ſalzſauren Kalk	0,078
ſchwefelſ. Natron	0,350
	3,094

Ich habe mich daher begnügt, von jeder Probe das ſpec. Gewicht und die Menge der Salze, welche ſie enthielt, zu beſtimmen. Dieſe Verſuche ſind in meinem Laboratorium von Hrn. Despretz mit aller möglichen Sorgfalt gemacht worden. Das ſpecif. Gewicht wurde gefunden durch Wiegen derſelben Flaſche erſt leer, dann voll deſtillirtem Waſſer und darauf voll Meerwaſſer, ſtets bei der gleichen Temperatur von 8° C. ($6\frac{2}{5}$° R.)

Die ganze Menge der Salze läſst ſich durch Zerlegung finden, nach Art des Hrn. Murray; es iſt aber einfacher und genauer ſie durch Abdampfen und Erhitzen bis zum dunkeln Rothglühen zu beſtimmen. Und dazu iſt ein Kolben, deſſen Hals man unter einem Winkel von etwa 45° neigt, ein ſehr bequemes Geräth. So bald die Salze ſich abzuſetzen anfangen, muſs man ihn über dem Feuer immerfort hin und her bewegen, um die ſtoſsweiſen Aufwallungen zu verhindern. Beim Kochen kann nichts herausgeworfen werden, und der Rückſtand würde alſo genau das Gewicht der Salze geben, entbände ſich nicht während des Kochens Salzſäure durch Zerſetzung eines Theils der in dem Meerwaſſer enthaltenen ſalzſauren Magneſia. Die Menge der entwichenen Säure läſst ſich ohne Schwierig-

keit durch die Menge der Magnesia bestimmen, welche, wenn man den salzigen Rückstand des Abdampfens, in Wasser auflöst, unaufgelöst zurück bleibt; denn das Verhältniss, worin Salzsäure und Magnesia sich mit einander verbinden, ist bekannt. Da aber die Menge der zurückbleibenden Magnesia zu klein ist, als dass man sie einzeln genau bestimmen könnte, so haben wir alle Rückstände zusammen gethan, die Magnesia von ihnen gemeinschaftlich getrennt, und dann jedem Rückstande nach Verhältniss seines Gewichts seinen Antheil an ihr zugeschrieben. Und da es sehr wahrscheinlich ist, dass diese Basis im Meerwasser als Chlorin-Magnium vorhanden ist, so habe ich das Gewicht jedes Rückstandes verbessert durch Abziehen der Menge des in seiner Magnesia enthaltenen Sauerstoffs, und durch Zufügen des Gewichts Chlorine, welche erfordert wird, um die Menge von Magnium, die der Magnesia entspricht, zu sättigen. Die Resultate sind in der folgenden Tafel enthalten:

Ort des Schöpfens		Des Meerwassers	
Breite	Länge	Dichtigkeit bei 8° C.	Salzrückstand aus 100 Gth. Meerwasser, verbesserter
Calais *)		1,0278	3,48 Gewth.
35° N.	17° W.	1,0290	3,67
51 50′	23 53′	1,0294	3,63

*) Von mir selbst mitten im Kanal zwischen Calais und Dovres geschöpft. *G. L.*

Ort des Schöpfens		Des Meerwaſſers	
Breite	Länge	Dichtigkeit bei 8° C.	Salzrückſtand aus 100 Gth Meerwaſſer, verbeſſerter
29° 4′	25° 1′	——	3,66 Gewth.
21 0	28 25	1,0288	3,75
9 59	19 50	1,0272	3,48
6 0	19 55	1,0278	3,77
3 2	21 20	1,0275	3,57
0 0	23 0	1,0283	3,67
5 2 S.	22 36	1,0289	3,68
8 1	5 16	1,0286	3,70
12 59	26 56	1,0294	3,76
15 3	24 8	1,0284	3,57
17 1	28 4	1,0291	3,71
20 21	37 5	1,0297	3,75
23 55	43 4	1,0293	3,61
	Mittel	1,0286	3,65 *)

Die Dichtigkeiten weichen ein wenig und auf eine unregelmäſsige Weiſe von einander ab, ungeachtet wir alle Sorgfalt aufgewendet, und ſie oft mehrmals hinter einander beſtimmt haben. Auch in der Menge der Salze zeigen ſich kleine Variationen, die nicht immer den Variationen in der Dichtigkeit entſprechen, welches indeſs vielleicht nur daher rührt, daſs ſie nicht genau bis auf einerlei Grad geglüht worden ſind. Das Mittel aus allen

*) Und mit Ausſchluſs des bei Calais geſchöpften Waſſers 1,0287 und 3,665.

Dichtigkeiten iſt 1,0286, und aus dem Salzgehalte 3,65 in 100 Gewichtstheilen.

Iſt es erlaubt, einige Folgerungen aus dieſen Verſuchen zu ziehen, ſo würde ich aus den *Dichtigkeiten* ſchlieſsen, daſs im atlantiſchen Meere in der Breite von Calais und in 10 ° nördl. Breite *Minima* im Salzgehalte Statt finden *), indem dieſer Gehalt unter 35° und 32° nördl. Breite gröſser iſt, und daſs vom Aequator ſüdwärts der Salzgehalt allmählig zunimmt, und in 17 bis 24° ſüdl. Breite derſelbe als in 35 und 32° nördl. Breite iſt. Die *Salzrückſtände* geben dieſelben *Minima* für die Salzigkeit des Meers in der Breite von Calais und in 10° nördl. Breite, und in der Südhälfte eine ſtärkere Salzigkeit als in der Nordhälfte der Erde. Aus Dichtigkeit und Salzgehalt ſcheint alſo zu erhellen, daſs im Kanal der Manche und in 10° nördl. Breite das atlantiſche Meer minder ſalzig als an allen andern Stellen iſt, und daſs die ſüdliche Hälfte dieſes Meers die nördliche etwas an Salzigkeit übertrifft. Doch es iſt nöthig dieſe Reſultate erſt mit denen zu vergleichen, welche andere Chemiker und Reiſende erhalten haben, ehe man ſich irgend eine allgemeine Folgerung daraus zu ziehen erlauben darf.

Nach der neuen Analyſe des Hrn. Murray wür-

*) Das Waſſer in dem eingeſchloſſenen Kanal zwiſchen England und Frankreich iſt doch wohl unter zu verſchiedenen Umſtänden mit dem im Weltmeer, um ſo geradehin demſelben an die Seite geſtellt werden zu können. *Gilb.*

de das Waſſer aus dem *Firth of Forth* in Schottland nur 3,094 Gewth. Salz in 100 Gewthn. enthalten; dieſes Reſultat iſt aber gewiſs zu gering, und wäre es genau, ſo läſst es ſich wenigſtens nicht mit denen zuſammenſtellen, welche aus dem offnen Meere herrühren, und bewieſe, daſs der Salzgehalt dieſes Meerbuſens durch die Flüſſe, die ſich in denſelben ergieſsen, verändert wird. Lord Mulgrave (Kapit. Phipps) fand in den viel nördlichern Breiten von 60, 74 und 80° die Salzigkeit des Meers in 120 Meter Tiefe 3,40, 3,60, 3,54; das von *Pagès* in verſchiedenen Breiten von 45° nördl. bis 50° ſüdl. Breite geſchöpfte Meerwaſſer enthielt überall ungefähr 4 Prc. Salze; Bergmann fand in Meerwaſſer, das aus der Nähe der kanariſchen Inſeln herrührte 3,60, und die HH. Bouillon-Lagrange und Vogel in Waſſer des Oceans aus den Höhen von Dieppe und Bayonne 3,60 und 3,80, und im Waſſer des mittelländiſchen Meers Marſeille gegenüber 4,10 Procent Salze. Daſs die von verſchiedenen Perſonen erhaltenen Reſultate nicht beſſer zuſammen ſtimmen, erklärt ſich leicht aus der verſchiedenen Art, wie ſie verfahren ſind; alle ſtimmen jedoch wenigſtens dahin überein, daſs der mittlere Salzgehalt des Meers 3,5 Procent iſt, welchem auch mein Freund Hr. von Humboldt beiſtimmt *). Ob und wie der Grad

*) In der Handſchrift zu der neuen Auflage ſeines *Tableau des régions équat.* heiſst es: „Nach ſorgfältiger Prüfung der auf der letzten Reiſe Cook's (ſiehe Cavendiſh's Ab-

der Salzigkeit ſich mit der Breite wirklich verändert, iſt ſchwer zu beſtimmen. Die Dichtigkeiten der von Hrn. Lamarche mitgebrachten Proben befolgen kein regelmäſsiges Geſetz; Bladh glaubte zu finden, die Dichtigkeit des Meerwaſſers, und alſo auch der Salzgehalt deſſelben, ſey unter den Wendekreiſen gröſser als unter dem Aequator; John Davy's Verſuchen geben ſie unter dem nördlichen Wendekreiſe etwas gröſser als unter dem ſüdlichen, zwiſchen 30 und 35° Breite aber auf beiden Halbkugeln gleich; und Hr. von Humboldt glaubte ſich mit einem vortrefflichen Aräometer Dollonds verſichert zu haben, daſs das Meer zwiſchen den Wendekreiſen minder ſalzig als zwiſchen der ſpaniſchen Küſte und Teneriffa ſey. Aus ſo verſchiedenen Beſtimmungen ſollte man ſchlieſsen, der Salzgehalt des groſsen Weltmeers ſey nur ſehr wenig verſchieden, wo nicht überall derſelbe. Hr. Freycinet hat den Auftrag, von ſeiner

handl. in Bayley's *Original aſtronom. Obſ.* p 345) glaube ich aus ihnen ſchlieſsen zu dürfen, *erſtens* daſs zwiſchen 60° nördl. und 40° ſüdl. Breite das ſalzigſte Meerwaſſer 0,0387, und das am mindeſten ſalzige 0,0322 Salz enthält; *zweitens* daſs in der ſüdlichen Halbkugel das Meerwaſſer im Ganzen etwas weniger ſalzig als in der nördlichen iſt; *drittens* daſs es keineswegs ausgemacht iſt, daſs das Meer zwiſchen den Wendekreiſen einen gröſsern Salzgehalt als zwiſchen 25 bis 45° Breite hat; und *viertens* daſs der Grad der Länge wenigſtens eben ſo viel Einfluſs als das Grad der Breite auf den Salzgehalt des Meers hat, weil es Längenſtreifen, Flüſſe minder ſalzigen Waſſers, giebt, welche den Ocean durchſtrömen."

Erdumſeglung Proben Meerwaſſers aus beiden Halbkugeln in Flaſchen mit eingeriebenen Stöpſeln mitzubringen, und nach ſeiner Zurückkunft werden ſich hoffentlich dieſe Räthſel löſen.

Nach theoretiſchen Gründen kann in der That der Salzgehalt des Meers nach Verſchiedenheit der Stellen nicht bedeutend verſchieden ſeyn, abgeſehen von einigen örtlichen Urſachen und beſonders von den Flüſſen, die ihn allerdings ſehr verändern können. Nur wenn die in einerlei Niveau befindlichen Waſſerſchichten einerlei Dichtigkeit haben, findet Ruhe und Gleichgewicht im Meere Statt; man hat daher geſchloſſen, daſs bei der Abnahme der Temperatur vom Aequator nach den Polen, das Meerwaſſer verhältniſsmäſsig deſto mehr Salz enthalten müſſe, je mehr es durch die Wärme ausgedehnt ſey. Dieſer Schluſs iſt zwar gegründet, aber 15 bis 20° Wärme verändern, wie Hr. von Humboldt bemerkt, die Dichtigkeit des Waſſers ſo wenig, daſs dieſes nur eine völlig unmerkbare Verſchiedenheit in der Salzigkeit nach ſich ziehen würde, ſo daſs wir das Meer als von ungefähr gleichem Salzgehalt an allen Orten anſehen dürften.

Es können indeſs noch andere Urſachen die Salzigkeit des Meers verändern. Längs den Küſten ergieſsen die Flüſſe jährlich in daſſelbe groſse Maſſen ſüſsen Waſſers, während die Verdünſtung an der ganzen Oberfläche gleichmäſsig vor ſich geht. Wären daher die Meere in völliger Ruhe, ſo müſste bald eine bedeutende Verſchiedenheit in dem Salz-

gehalte an den Küſten und im offenen Meere entſtehen; durch die Strömungen, welche ſtets im Meere Statt finden, wird aber der Salzgehalt immer wieder ins Gleiche gebracht. Ich zweifle daher nicht, daſs an Orten, wo keine Strömungen ſind, das Meer ſalziger als irgendwo anders iſt, und daraus ſcheinen ſich mir die mehr oder minder ſalzigen Ströme zu erklären, welche nach Hrn. von Humboldt's Meinung das offne Meer durchkreuzen. Wären die Regen und die Menge des verdünſtenden Waſſers verſchieden, ſo müſste auch dieſes die Salzigkeit des offnen Meers verändern; ich glaube aber, daſs in der That in den nördlichern Gegenden mehr Waſſer aus der Atmoſphäre herabfällt als verdunſtet, weil alle ſüdlichen Winde mehr Feuchtigkeit dorthin bringen, als die Nordwinde nach den Wendekreiſen zurückführen; und dadurch würde alſo die Salzigkeit nach dem Aequator zu vermehrt werden.

Eingeſchloſſene Meere müſſen aus ähnlichen Gründen einen ganz andern Salzgehalt als das offne Weltmeer haben. In der That iſt ſo z. B. die Dichtigkeit des Waſſers der *Oſtſee* zwiſchen Laland und Femern nach Hrn. von Buch nur 1,0094 bei 19° C., und nach den HH. Lichtenberg, Pfaff und Link enthält es in 100 Gewth. nur 1,18 Gewth. Salz, iſt alſo nur den dritten Theil ſo ſalzig, als das Waſſer des Oceans. Die Oſtſee erhält daher mehr Waſſer als ſie verliert, und muſs ſich beſtändig fort durch den Sund in das Nordmeer ergieſsen. Dagegen verliert das *mittelländiſche Meer*, (iſt anders die Ana-

lyſe der HH. Bouillon-Lagrange und Vogel genau) mehr Waſſer durch Verdünſtung, als es von den Flüſſen und aus der Atmoſphäre erhält, und es muſs in dieſem Fall der Ocean, vielleicht auch das ſchwarze Meer, daſſelbe mit Waſſer verſehen; ein Schluſs, der jedoch nur erſt gültig ſeyn dürfte, wenn man Waſſer von vielen Stellen deſſelben zerlegt haben wird. Dieſe Beiſpiele zeigen wenigſtens, wie intereſſant es wäre, den Salzgehalt der Binnenmeere genau zu kennen.

In Waſſer, das in völliger Ruhe iſt, findet Gleichgewicht in den obern Schichten, ſowohl bei gleichförmiger Dichtigkeit der ganzen Waſſermaſſe, als bei zunehmender Dichtigkeit von der Oberfläche herab wärts Statt, und im letztern Fall würde das Waſſer in der Tiefe an Salzigkeit zunehmen. Geſetzt aber, es habe urſprünglich einerlei Dichtigkeit überall in der ganzen Ausdehnung der Meere Statt gefunden, ſo wäre es unmöglich, daſs jetzt der Salzgehalt in der Tiefe merklich gröſser als an der Oberfläche ſeyn könnte, da die Verdünſtung und die Eisbildung, welche an der Oberfläche vor ſich gehen, dem Regen und den Flüſſen völlig das Gleichgewicht halten. Sehr wahrſcheinlich iſt der Salzgehalt des Meers an der Oberfläche und am Boden nicht verſchieden.

Wie bekannt, haben ſehr tiefe Brunnen die mittlere Temperatur der Erde an dem Orte, wo ſie gegraben ſind. Man denke ſich einen ſolchen ſehr tiefen Brunnen mitten in einem ruhigen Meere, z. B

unter dem Aequator, ſo müſste auch dieſer im Mittel überall, von der Oberfläche bis zum Grunde, dieſelbe Temperatur zeigen. Findet ſich daher in einem ruhigen Meere eine Abnahme der Temperatur ſenkrecht herabwärts, woran ſich nicht zweifeln läſst, ſo beweiſt dieſe Abnahme nothwendig das Vorhandenſeyn von Strömungen, welche aus kältern Klimaten kommen. Das Unregelmäſsige in der Maſſe, Geſchwindigkeit und Temperatur dieſer Strömungen erklärt hinlänglich die ſonderbaren Reſultate, welche man über die Abnahme der Temperatur in den Meeren ſenkrecht herabwärts erhalten hat. Dieſe Strömungen im Oceane ſtreben, wie die in dem Luftmeere, unaufhörlich ein Gleichgewicht der Temperatur an der Oberfläche unſerer Erde hervorzubringen, indem die bei uns aus dem Norden kommenden dahin wirken müſſen, die brennende Hitze zwiſchen den Wendekreiſen zu mäſsigen, die bei uns aus Süden kommenden aber beitragen, die nördlichen Polargegenden, wo die Sonnenſtrahlen keine Kraft mehr haben, zu erwärmen.

Nachtrag.

Bei der Behauptung, daſs wenn es einen ſehr tiefen Brunnen mitten in einem ruhigen Meere, z. B. unter dem Aequator gäbe, die Temperatur an dem Grunde deſſelben der mittlern Temperatur der Oberfläche gleich ſeyn müſſe, wie man das am Lande wahrnimmt, hatte ich allein das Meer

um den Aequator im Auge, deſſen Temperatur an der Oberfläche Tags und Nachts in den verſchiedenen Jahrszeiten nicht merklich verſchieden iſt; denn daſs dieſe Behauptung auf die Meere der gemäſsigten und der kalten Zone, deren Temperatur ſich mit der Jahrs- ja mit der Tags-zeit merklich verändert, keine Anwendung finde, fällt in die Augen. In ihnen muſs die Temperatur am Boden niedriger ſeyn, als die mittlere Temperatur der Oberfläche, weil zu dem Boden die kältern und daher dichtern Waſſerſchichten immerfort herabſinken, während die erwärmten Schichten an der Oberfläche bleiben, und ihre Einwirkung ſich nur bis zu kleinen Tiefen herab erſtreckt.

Auch muſs ich mich über meine Meinung, daſs das Waſſer am Meersboden in der Regel nicht ſalziger als das an der Oberfläche ſey, rechtfertigen. Die mir bekannten Verſuche, welche das Gegentheil beweiſen ſollen, ſcheinen mir nicht viel Vertrauen zu verdienen, weil ſie nicht mit einander übereinſtimmen, und beſonders weil ich ein ſolches Verhalten einer Salzauflöſung den chemiſchen Grundſätzen nicht entſprechend glaube. Es haben mir die HH. d'Arcet und von Humboldt hiergegen Einwürfe gemacht, und ſich dabei auf Thatſachen berufen, die meine Meinung völlig widerlegen würden, wenn ſie hier Anwendung fänden.

Nach Hrn. d'Arcet findet ſich in den groſsen Behältern, in welchen man die Natron-Auflöſungen zur Bereitung der Seife aufzuheben pflegt, die

Auflöſung am Boden ſtets ſtärker mit dem Alkali als an der Oberfläche geſchwängert, auf eine ſo auffallende Weiſe, daſs jeder Arbeiter dieſes bemerkt hat. Hr. von Humboldt beruft ſich auf eine ähnliche Bemerkung beim Kochſalze: in den Salzbrunnen iſt nämlich das Waſſer am Boden reicher an Salz als an der Oberfläche. Dieſe Thatſachen ſollen beweiſen, daſs ſich in dieſen Fällen die Salztheilchen allmählig vermöge ihres gröſsern ſpecif. Gewichts von dem Waſſer trennen, und Hr. d'Arcet folgert aus ihnen, es ſey ſehr möglich, daſs ſich am Boden des Meers bedeutende Maſſen von Steinſalz vorfänden.

Dieſer Schluſs würde ſehr richtig ſeyn, hätten wir es im Meere mit einer geſättigten Auflöſung zu thun. Daſs aber in nicht geſättigten Auflöſungen die Salztheilchen ſich durch ihr ſpecif. Gewicht von der Flüſſigkeit trennen ſollten, iſt durch keine Thatſache nachgewieſen. Denn in Salzbrunnen dringen mit der Salzquelle zugleich wilde oder weniger reiche Salzwaſſer ein, und daſs dieſe ſich an der Oberfläche halten, iſt ſehr natürlich. Eben ſo ſind nicht alle Natron-Laugen, die man in die Behälter bringt, von gleicher Stärke, und es müſſen ſich die ſtärkern am Boden, die ſchwächern an der Oberfläche ſetzen, wie etwas Aehnliches jedes Mal geſchieht, wenn man Schwefelſäure auf Waſſer gegoſſen hat, ohne zu ſchütteln. Die Natur arbeitet im Groſsen nicht nach andern Grundſätzen, als im Kleinen, und es

ſind die Auflöſungs-Proceſſe mitten im Meere und in unſern Laboratorien ein und dieſelben.

Vor mehrern Jahren habe ich einige Verſuche angeſtellt, welche mich belehren ſollten, ob Salz-Auflöſungen ſich auf eine ſolche Weiſe verändern. Ich füllte eine 0,02 Meter weite und 2 Meter lange, an dem einen Ende zugeſchmelzte Glasröhre mit einer geſättigten Auflöſung Kochſalz, pfropfte ſie genau zu, und ſtellte ſie aufrecht in einem Keller. Die Umſtände waren alſo für die Abſcheidung des Salzes möglichſt vortheilhaft, da die Verwandtſchaft des Waſſers zum Salze im Sättigungspunkte die kleinſte iſt. Selbſt nach 20 Monaten zeigte ſich kein Salz im untern Theil der Röhre abgeſetzt.

Ein zweiter Verſuch. Es hatte ſich am Boden eines Kolben Salpeter ſchön kryſtalliſirt. Ich kehrte den Kolben, der ganz mit der Mutterlauge angefüllt war, um, ſetzte ihn in ein Gefäſs mit Mutterlauge derſelben Art, und lieſs ihn ſo 8 Monat lang im Keller der Königl. Sternwarte ſtehen, in welchem die Temperatur ſich das ganze Jahr über nur um $\frac{1}{10}$° C. ändert. Am Ende dieſer Zeit war an den Salpeterkryſtallen keine Verminderung ſichtbar, und doch würde, wenn die Salztheilchen aus der Auflöſung zu Boden geſunken wären, das kryſtalliſirte Salz mit bloſsem Waſſer in Berührung geweſen ſeyn, und würde ſich alſo haben auflöſen müſſen.

Durch einen dritten Verſuch habe ich mich überzeugt, daſs wenn man Salz und Waſſer in Berührung mit einander bringt, ganz gegen die Mei-

nung einiger Chemiker, ohne Beihülfe von Wärme eine Salzauflöſung entſteht, die gerade ſo ſtark geſättigt iſt, als eine in der Wärme bereitete, welche man eine hinlängliche Zeit über ſich hat abkühlen laſſen um einerlei Temperatur mit der erſtern anzunehmen. Ich habe dieſen Verſuch mehrere Male ſowohl mit Salpeter als mit ſchwefelſaurem Natron angeſtellt, und dabei keine Verſchiedenheit gefunden.

Durch dieſe Verſuche halte ich es für ausgemacht, daſs die Salztheilchen einer geſättigten Salzauflöſung, die in ihrer Temperatur unverändert bleibt, ſich nicht vermöge ihres gröſsern ſpecif. Gewichts abſcheiden. Ich möchte ſie zugleich für hinreichend erklären, zu beweiſen, daſs der Salzgehalt des Meers im Ganzen derſelbe an der Oberfläche und tiefer herabwärts ſeyn müſſe; doch mögen Andere hierüber entſcheiden.

Um dem Einwurf zu begegnen, daſs es ſich mit nicht geſättigten Salzauflöſungen vielleicht anders verhalte, habe ich von ihrem Sättigungspunkte ſehr entfernte Auflöſungen von Salpeter und von Kochſalz auf die beſchriebene Weiſe in den Keller der Sternwarte geſtellt, und werde nach einigen Monaten den Salzgehalt oben und unten in der Röhre unterſuchen und den Erfolg bekannt machen.

VI.

Nachrichten von einem Meteorſteine, der am 13ten Oktober 1819 unweit Köſtritz im Reuſsiſchen herabgefallen iſt,

von W. E. Braun,

H. S. Goth. Kamm. Aſſ., und Aufſeher der Herzogl. Kunſt- und Naturalien - Sammlung in Gotha.

Es haben ſich zwar in mehrern Zeitungen kurze Berichte von dem Meteorſteine gefunden, der vor Kurzem im Gebiete der Fürſten von Reuſs zwiſchen Politz und Langenberg herabgekommen iſt *), doch kann keiner derſelben die Wiſsbegierde der Naturforſcher befriedigen. Ich glaube daher keine verdienſtloſe Arbeit zu unternehmen, wenn ich in gegenwärtigem Aufſatze die nähern Umſtände dieſes Ereigniſſes zur Kenntniſs des gelehrten Publikums bringe. Berechtigt glaube ich mich hierzu, weil ich ſelbſt kurz nach dem Falle des Aërolithen an Ort und Stelle geweſen bin, ihn geſehen, viele Perſonen darüber ver-

*) Erſteres ein Dorf $\frac{3}{4}$ Stunde nordöſtlich von Köſtritz, letzteres ein $\frac{1}{2}$ Stunde ſüdweſtlicher liegendes Städtchen, beide in der Fürſtlich Reuſsiſchen Herrſchaft Gera. *Gilb.*

nommen, und mir dadurch Anſprüche auf Glaubwürdigkeit erworben habe.

Zu Ausgange des vorigen Monats (Oktober) erhielt ich zufällig von einem Reiſenden, und gleich darauf auch durch die Geraiſche Zeitung die erſten Nachrichten von dem Falle des Steins, welche mir keinen Zweifel lieſsen, daſs nicht der gefundne Stein wirklich ein Aërolith ſey. Mein Entſchluſs war ſogleich gefaſst, mich ungeſäumt nach dem 11 Meilen von hier entfernten Schauplatze des Vorgangs zu begeben, um den Stein entweder für das hieſige Herzogl. Naturalienkabinet zu erſtehen *), oder mich wenigſtens von allen Umſtänden des Ereigniſſes ſo vollkommen als möglich zu unterrichten. Am 5ten November kam ich in Köſtriz an, und begann ſogleich hier und in den benachbarten Orten meine Nachforſchungen, deren Frucht die folgenden Nachrichten ſind: **)

*) Es beſitzt bereits 10 Aërolithen, nämlich von Enſisheim, Siena, Aigle, Stannern, Erxleben, Apt, ein Stück eines problematiſchen, der bei Quebeck herabgefallen ſeyn ſoll, ein Stück der ſibiriſchen Eiſenmaſſe, und ein Stück Gediegen-Eiſen, das bei Grimma gefunden worden, und mit der ſibiriſchen Eiſenmaſſe die gröſste Aehnlichkeit hat. Hierzu ſind nun noch 2 charakteriſtiſche Exemplare von dem Politzer Meteorſteine gekommen. *Br.*

**) Daſs mehrern Einwohnern von Köſtritz von einem Einwohner des 1 St. weſtlicher liegenden Dorfes Hartmannsdorf erzählt worden, er habe in der Nacht vom 12. auf den 13. Oktober

Da die Ausſagen über die Exploſion, welche am 13. gehört worden iſt, faſt Alle mit einander übereinſtimmen, ſo viele Perſonen ich auch befragt habe, ſo würde es überflüſſig ſeyn, ſie einzeln anzuführen; nur die abweichenden werde ich beſonders erwähnen:

Am 13. Oktober Morgens gegen 7 Uhr, bei einem ziemlich ſtarken Nebel (wenigſtens im Thale der Elſter) und bei vollkommner Windſtille, hörten viele Perſonen, die in der Gegend von Köſtritz, Politz, Langenberg, Gleina und ſo ferner, theils auf dem Felde beſchäftigt, theils auf der Jagd waren, einen ſehr ſtarken Knall in der Luft. Ein Kauf-

am nördlichen Himmel einen ungewöhnlich hellen Schein geſehen, den er mit einem Nordlichte verglich, darf ich nicht ganz mit Stillſchweigen übergehen, da in der Frankfurther Zeitung No. 312 davon die Rede iſt: „In der Nacht, heiſst es hier, vom 12. auf den 13. Oktober zwiſchen 11 und 12 Uhr, bemerkte ein Einwohner von Hartmannsdorf am nordweſtlichen Horizont einen groſsen weiſsen Flecken, um welchen herum ſich ein ſchwarzer Damm in Form eines abgeſtumpften Berges bildete. Man (er) hörte zugleich ein lautes Ziſchen [?] und in dieſem Augenblick ſtiegen weiſse Maſſen von Thürmen in ungewöhnlicher Höhe empor. Sie verſchwanden ſchnell, doch kamen immer wieder mehrere neue, und über ihnen zeigte ſich endlich eine Art Sternſchnuppe in Form eines Feuerrades, welches die ganze Gegend hell erleuchtete. Das Ganze ſank endlich in einen weiſsen Klumpen zuſammen, der wiederum einen Augenblick die Nacht erhellend durchzuckte.“ Iſt dieſe Erſchei-

mann aus Langenberg verglich ihn mit dem eines 24-Pfünders. Nach dem Knall folgten Töne, die Einige, welche ſich in der Nähe des Orts befanden, wo der Meteorſtein hernach gefunden wurde, mit Glockenklängen, Andere mit Orgeltönen, und noch Andere mit entferntem Geſange verglichen. Darauf folgte ein dumpfes Sauſen und Kniſtern, als wenn ſich ein gewaltiger Sturm gegen einen Eichenwald anlegt, und zuletzt hörten Einige einen Schlag, als wenn ein Körper aus einer bedeutenden Höhe auf die Erde fällt.

Ein Einwohner von Köſtritz, Karl Winter, erzählte Folgendes: „Ich war am 13. Oktober Mor-

nung von keinem Aſtronom beobachtet worden? *Braun.*

[Die Erzählung ſieht ungefähr ſo aus, wie ein Bauer ein vollſtändiges Nordlicht vielleicht beſchreiben würde; nur daſs in unſern Gegenden noch niemand ein *Ziſchen* bei dem Nordlicht gehört, und wohl noch niemand die Lichtkrone im Zenith in einen weiſsen Klumpen hat zuſammen ſinken ſehen, in unſern Tagen aber abſichtliches Verbreiten von Erdichtungen durch Zeitungen etwas Gewöhnliches geworden iſt. Am Abend des 5. Octobers, als ich bei Mondes-Aufgang und Sternenſchein auf dem Züricher See von Horgen nach Zürich ſchiffte, ſah ich merkwürdige, dem Nordlicht ähnliche Lichterſcheinungen am Himmel, von denen ich meine Leſer bei einer andern Gelegenheit zu unterhalten denke, da ſie vielleicht einige Winke über die Natur des Nordlichts verbreiten könnten; am 12. October aber war in Halle, nach Zeugniſs der folgenden meteorol. Tabelle, der Himmel zwar die Nacht hindurch heiter, von einem Nordlichte aber bemerkte man dort nichts. *Gilb.*]

gens gegen 7 Uhr auf dem Dürrenberge bei Köſtritz, und hörte einen Kanonenſchuſs und gleich darauf ein Gebrauſe und Geſauſe, welches aber ſehr ſchön wie Janitſcharen-Muſik und viele Tauſend Triangel klang. Der Ochſe, mit dem ich ackerte, hielt beim Schuſſe und bei der Muſik von ſelber an. Das Luftgetöſe kam von Rubitz, ging nach Roben (von SW nach NO) und hielt eine halbe viertel Stunde an.“ Nach andern nur eine Minute.

Ein Holzhauer aus Kaſchwitz, Johann Gottfried Waldmann, ſagte Folgendes aus: „Am 13. Oktober ¾ auf 8 Uhr, hörte ich im Borngrunde bei Gleina (½ Stunde weſtlich von Politz) bei ſtiller Luft und heiterm Himmel einen Knall, und hinterdrein in einem fort ein Brauſen, als wenn das Wehr furchtbar rauſcht. Mir war als wenn alle Klötze lebendig würden und den Berg herunter gerollt kämen, und als wenn die Erde dabei erbebte. Der Knall gab ein Echo, und das Getöſe nachher dauerte ein halb Vater Unſer lang, und ſchien mir von Eiſenberg nach Mittag, (von Norden nach Süden) zu gehen.“

Einige Zeit, vielleicht 1 bis 2 Stunden nach der Exploſion hat ſich der Nebel verloren, der Himmel iſt ziemlich heiter geworden und die Atmoſphäre ganz ruhig geblieben.

Der Knall iſt übrigens in einem Umkreiſe von 8 Stunden noch gehört worden, ſo z. B. bei Jena, bei Kamburg, auf allen Vogelheerden bei Hummelshain u. ſ. w. Eine Lichterſcheinung hat niemand

beobachtet; hätte ſie auch Statt gefunden, ſo würde man ſie doch wegen des Nebels, der über dem Elſterthale lag, nicht wohl haben bemerken können. Daſs indeſs der Nebel in der dortigen Gegend nicht allgemein geweſen iſt, ergiebt ſich aus der Ausſage des Holzhauers Waldmann. Auch von electriſchen Wirkungen, die man wenigſtens geradezu dafür halten könnte, (wie z. B. Emporſträuben der Haare etc.) hat niemand etwas empfunden, denn die Angſt und Bangigkeit, die die Landleute, welche nur einige hundert Schritte von dem Orte des Niederfalles entfernt waren, überfiel, waren unſtreitig nur blos Wirkungen des Schreckens, welchen Knall und Getöſe hervorbrachten.

Mehrere Perſonen, die ſich während dieſes Ereigniſſes zwiſchen Politz und Langenberg befanden, behaupteten ſogleich, daſs, wenn etwas aus der Luft niedergefallen ſey, es ſich in der Feldmark von Politz finden müſſe, allein niemand gerieth auf den Gedanken, nachzuſuchen, und man begnügte ſich allgemein, den Knall durch das Auffliegen einer Pulvermühle bei Rudolſtadt, woran jedoch kein wahres Wort war, zu erklären. Erſt einige Tage nach der Exploſion klärte ſich die Sache genügend auf.

Ein Bauer aus Politz, Namens Rothe, ging nämlich auf das Feld, um nachzuſehen, ob das Korn, welches er vor mehrern Tagen geſäet, aufgegangen ſey. Schon von fern bemerkte er, daſs in der Mitte des Ackers die Erde aufgeworfen war. Er

ging näher, und ſah in einer geringen Vertiefung einen ſchwarzen Körper liegen, den er nicht für einen Stein, ſondern für eine Fuchswitterung hielt, die der Jäger des Orts wohl hierher gemacht haben möge. Ohne den Körper zu berühren, kehrte er ſogleich nach Hauſe zurück, fragte den Jäger, und als ihm dieſer ſeine Frage verneinte, gingen ſie beide wieder auf den Acker um die Sache genauer zu unterſuchen. Der Jäger, der ſchon gehört, daſs zuweilen Steine aus der Luft fielen, gerieth ſogleich auf den Gedanken, dieſes müſſe wohl ein ſolcher ſeyn. Er hob ihn ſorgfältig auf und bemerkte, daſs er auf der untern Seite nach Schwefel roch, und daſs der Raum, den er bedeckt hatte, mit gewiſſen Figuren von feinen gelbgefärbten Sandkörnern bezeichnet war *).

Das Loch, worin der Stein gelegen hatte, fand ich noch ganz unverändert; es hatte 8 Pariſ. Zoll Tiefe und oben $1\frac{1}{2}$ Fuſs Weite, und die Erde war ringsum wallförmig aufgeworfen, ein Beweis, daſs der Stein an der Erde noch mehrere drehende Bewegungen gemacht haben muſs.

*) Dieſes iſt mir auch von dem Herrn Hofrath Dr. Schottin in Köſtritz beſtätigt worden; es fallen mir dabei die Chladniſchen und die Lichtenbergiſchen Figuren ein. Der in dem dortigen magern Lehmboden befindliche Sand wurde vielleicht hier nur durch die kräuſelnde Bewegung des Steins zuſammengehäuft; ſeine gelbe Farbe rührt höchſt wahrſcheinlich von Eiſenoxyd-Hydrat her. *Braun.*

Mehrere Tage blieb der Aërolith in den Händen der Bauern in Politz; dieſer und jener ſchlug ſich einen Brocken zum Andenken ab, und auch einigen Freunden der Mineralogie gelang es, ſich Bruchſtücke davon zu verſchaffen. Erſt nachdem etwa 2 Pfunde davon abgeſchlagen waren, nahm ihn den Tag vor meiner Ankunft daſelbſt, die Fürſtlich Reuſsiſche Regierung in Gera in Beſchlag, und lieſs ihn nach Gera bringen, wo ich ihn durch die gütige Verwendung des Hrn. Geheimenraths und Kanzlers von Eychelberg zu ſehen bekommen habe. Gegenwärtig wird er in dem Gymnaſium zu Gera als ein unveräuſserliches, ja unantaſtbares Heiligthum unter einem Glaskäſtchen verwahrt.

Ich wende mich nun zur Beſchreibung des Steins *). Seine Geſtalt iſt wie die der meiſten ganzen Aërolithen ſphäroidiſch, er hat mehrere flachere und tiefere Eindrücke, und gleicht überhaupt einem im Waſſer abgerundeten Geſchiebe; als er ganz war, mag ſeine gröſste Länge 5½ Zoll, ſeine Dicke etwas weniger betragen haben; und er wog damals 7 Pfund 1 Loth, jetzt wiegt er nur noch 5 Pf. 1 Loth 1 Quentchen.

Die äuſsere Rinde iſt, wenn ſie von allem Schmutze gereinigt worden, beinſchwarz, an manchen Stellen ins Roſtbraune ſich verlaufend und

*) Beiläufig muſs ich bemerken, daſs er mit dem Aërolithen von Apt, vorzüglich aber mit dem von Mauerkirchen die auffallendſte Aehnlichkeit hat. *Br.*

matt. Nur an den Erhabenheiten (die am paſſendſten mit denen einer Ofenplatte von Gufseiſen verglichen werden können) und unter einer ſtarken Vergröſserung erſcheint ſie ein wenig wachsglänzend. Auf dem Striche zeigt ſich die äuſsere Rinde eiſenſchwarz, metalliſch und wenig glänzend. Sie iſt $\frac{1}{3}$ Linie dick, ſcharf getrennt von der innern Maſſe, und ein wenig rauh anzufühlen. Ein Stück von der Oberfläche, etwa 3 bis 4 Quadratzoll groſs, zeichnet ſich durch hervorſtehendere Erhabenheiten aus, und es iſt unverkennbar, daſs an dieſer Stelle vor der Ankunft des Steins auf der Erde ein Stück abgeſprungen iſt. Die Kruſte iſt hier merklich dünner.

Die innere Hauptmaſſe gleicht im Ganzen einer feinkörnigen gemengten Geſteinart von ſchmutziggrauer Farbe, wie manche ſehr feinkörnige Grauwacke. Im Ganzen iſt ſie erdig, ſelten ſplittrig. Sie iſt matt, undurchſichtig, in ſehr dünnen Splittern an den Kanten durchſcheinend, weich, faſt zerreiblich, und rauh anzufühlen.

Bei genauerer Betrachtung findet man hier und da dichtere Stellen von dunklerer Farbe, die ſich allmählig wieder ins Feinkörnige ziehen; und andere von noch vollkommnererDichtigkeit, bleigrau, wachsglänzend, hart. Manche dieſer Parthien verhalten ſich wie die Mandeln in den Mandelſteinen, und ſtimmen auch darin mit ihnen überein, daſs ſie von einer mehr erdigen Subſtanz eingehüllt ſind.

Die ganze Maſſe iſt von kleinen ſtark metalliſch glänzenden Blättchen von einer Farbe, die zwiſchen Silberweiſs und Stahlgrau das Mittel hält, imprägnirt. Zuweilen häuft ſich dieſe Maſſe (eine Legirung von Eiſen und Nickel) mehr an, und bildet kleine Kügelchen, die der Luft einige Zeit ausgeſetzt, oder mit einer Säure befeuchtet, roſt-braun anlaufen; ſo auch die Blättchen.

Vermittelſt einer ſtarken Vergröſserung entdeckt man auſser dieſen Gemengtheilen noch ausnehmend kleine kirſchrothe Punkte, welche, wenn man ſie mittelſt einer feinen Nähnadelſpitze unter das Mikroſcop bringt, als kleine waſſerhelle Splitter erſcheinen, die von äuſserſt feinen, geſchlängelten Aederchen von eben genannter Farbe durchzogen ſind. So viel mir bekannt, iſt dieſes noch an keinem Aërolithen beobachtet worden. Ich habe mich umſonſt bemüht, mir eine mit bloſsen Augen wenigſtens zu erkennende Menge derſelben zu verſchaffen, um ſie einer genauern Prüfung zu unterwerfen. Sollten ſie vielleicht Titanoxyd ſeyn?

Der ganze Stein iſt von zwei geraden, parallellaufenden, $\frac{3}{4}$ Zoll von einander entfernten Gängen durchſetzt *), deren gröſste Mächtigkeit $\frac{3}{4}$ Linien, und deren geringſte $\frac{1}{10}$ Linie erreicht. Kleinere Gangtrümmer von kaum meſsbarer Mächtigkeit

*) Solche Gänge finden ſich auch in dem Aërolithen von l'Aigle, der ſich im hieſigen Cabinett befindet. *Br.*

durchſchwärmen die ganze Maſſe. Die meiſten derſelben, ſo wie auch die beiden Hauptgänge finden ihr Ausgehendes in der Kruſte. Die Gangmaſſe iſt dicht, matt, feſter als das Nebengeſtein, Beerblau. Ich halte ſie für Eiſenoxydul.

Das ſpecifiſche Gewicht, welches ich bis jetzt noch nicht genau habe ausmitteln können, ſchätze ich zwiſchen 3,5 und 3,57 *).

Auf die Magnetnadel wirkt er ſehr ſtark, ſogar die kleinſten Splitter beunruhigen ſie, und werden ſelbſt vom Magnete angezogen. Eben ſo verhält ſich die Kruſte. Ich bedaure, daſs ich den Stein nicht im unverletzten Zuſtande habe unterſuchen können, ob er vielleicht Polarität beſeſſen hat.

Vor dem Löthrohre färbt er ſich augenblicklich roſtbraun, bei fortgeſetztem Blaſen wird er vollkommen ſchwarz, glänzend (wie die Kruſte an den Stanner'ſchen Aërolithen) und ſcheint eine anfangende Schmelzung zu erleiden; ganz zum Fluſs habe ich ihn aber nicht bringen können. Die vor dem Löthrohre erhitzen Splitter verhalten ſich noch eben ſo gegen den Magnet wie vorher.

In Salpeterſäure behandelt, entbindet der Stein ſogleich Schwefel-Waſſerſtoffgas in bedeutender Menge. Nach der Abſcheidung des Eiſens durch

*) Bei der nächſtens bekannt zu machenden Analyſe werden wir erfahren, daſs es = 3,4938 iſt. *Br.*

kohlenſaures Ammoniak gaben mir Schwefel-Waſſerſtoff-Ammoniak geringe, Blutlaugenſalz aber deutliche Spuren von Nickel.

Da wir ohnſtreitig nun auch bald eine genaue Analyſe von dieſem Aërolithen erhalten werden, ſo beſchlieſse ich hier meine Bemerkungen, behalte mir aber einen Nachtrag zu dieſem Aufſatze vor.

VII.

Nachricht von dem bei Chantonnay in der Vendée, den 5. Auguſt 1812, herabgefallenen Meteorſteine;

aus einem Schreiben an Hrn. Daubuiſſon von Cavoleau.

Gedacht hat dieſes Aërolithen zwar ſchon Herr Chladni in der *Vierten* Fortſetzung ſeines Verzeichniſſes der vom Himmel gefallenen Maſſen, in dieſen *Annalen* B. 60 S. 247; er hatte ſich aber in Paris keine nähere Nachricht über denſelben verſchaffen können, obgleich er Bruchſtücke des 69 Pfund ſchweren Steins ſelbſt in Händen gehabt, unterſucht und an dem angeführten Orte beſchrieben hat. Der in dem Aprilſtück 1819 des *Journal de Phyſique* des

Hrn. de Blanville abgedruckte Brief des Hrn. Cavoleau erzählt von dem Vorfall Folgendes:

Am 5. Auguſt 1812 ſahen einige Reiſende und einige Landleute in der Nachbarſchaft von Chantonnay, welches an der Straſse von Nantes nach Rochelle, im Departement der Vendée, liegt, gegen 2 Uhr Morgens, bei ſtillem Wetter und heiterm Himmel ein feuriges Meteor, das man auch an Orten, die viele Meilen ablagen, wahrgenommen hat. Es verſchwand mit einer heftigen Exploſion, die ſo ſtark als der ſtärkſte Donner war, den man in dieſer Gegend gehört hat. Um die Mitte des Tags fand der 1 Stunde von Chantonnay wohnende Pächter des Pachtguts *la haute Revétiſon*, auf einem Felde nahe bei ſeinem Hauſe einen groſsen Stein, den er vordem noch nie bemerkt hatte. Der Stein war 2½ Fuſs tief in die Erde eingeſunken, und roch ſtark nach Schwefel; ein Geruch, den er 6 Monate lang behielt, endlich aber verlor.

Hr. Cavoleau erfuhr dieſes gegen Ende des Decembers, und da die Umſtände, welche erzählt wurden, und die Anſicht des Steins ihn in der Meinung beſtätigten, daſs es ein Meteorſtein ſey, ſo ſchickte er einen Bericht der Sache und einige Bruchſtücke des Steins an Hrn. Daubuiſſon, der darüber Folgendes äuſsert:

Der Stein unterſcheidet ſich von andern Meteorſteinen, erſtens in der Rinde, die aus Schwarz

in das Gelb des höchſten Eiſenoxyds (?) übergeht; und zweitens in dem Innern, welches am Stahle Feuer ſchlägt, obgleich nicht ſo ſtark als die Auſsenſeite, auch, wie ſie, das Glas ritzt. Die Geſtalt der Maſſe ſcheint abgerundet zu ſeyn, und als wären Zellen und Höhlungen da geweſen; das Innere iſt körnig, und von erdigem Anſehen, bis auf die glänzenden Punkte meteoriſches Eiſen, welche in Menge, und Schwefel-Eiſen, welche ſparſamer vorhanden ſind. Die Farbe iſt ungleich, von gemeinem Grau in das Gelb des Eiſenoxyds, und von da in Schwärzlich-Braun ſich ziehend. Herr Daubuiſſon äuſsert, er ſey überzeugt, daſs es wirklich ein Meteorſtein ſey.

VIII.

Sympathetiſche Tinte vom Himmel ergoſſen!

Aus einem Briefe vom Hofrath Wurzer.

Marburg den 7. Dec. 1819.

Es wird Ihnen bekannt geworden ſeyn, daſs es vor kurzem zu *Blankenberg* in Flandern, zu *Scheveningen* in der Nähe von *Haag* u. ſ. w. *Blut* (und ſogar in groſsen Strömen) geregnet hat. Ein Chemiſt von

Brügge, Hr. van Stroop, hat den in *Blankenberg* gefallenen Regen einer Analyſe unterworfen, und Hr. van Mons war ſo gütig, mir die Reſultate derſelben mitzutheilen; ſie beſtehen darin, daſs dieſer Regen blos eine Auflöſung von *rothem ſalzſaurem Kobalt* geweſen ſey. (?) — Es wurden 144 Unzen dieſes Regenwaſſers bis auf 4 Unzen verdampft, ohne ſich nur zu trüben. *Schwefelſäure* entwickelte daraus *Salzſäure*, *ſalpeterſaures Silber* erzeugte in dieſem Waſſer *Hornſilber*; und der ſalpeterſaure Kobalt blieb aufgelöſt; *hydrothion-Schwefelkali* gab einen *ſchwarzen* Niederſchlag. *Aetzkali* bewirkte in dem ſalpeterſauren Kobalt einen Niederſchlag, welcher reducirt wurde, und nach der Reduction grau-weiſslich, hart und zerbrechlich war, vom Magnete angezogen wurde, und vor dem Löthrohr mit Borax geſchmolzen, eine *ſchöne blaue Perle* erzeugte *).

*) Die Sache iſt ſo auffallend, daſs Hr. van Stroop hoffentlich nicht unterlaſſen wird, das Publikum zu belehren, welche Maaſsregeln der Vorſicht von ihm genommen worden ſind, um ſich zu verſichern, daſs nicht unabſichtliche oder vorſätzliche Verwechſelung oder Vermiſchung des von ihm zu analyſirenden rothen Regens mit ſympathethiſcher Tinte (ſalzſauren Kobalt) vorgegangen ſey. *Gilb.*

IX.

Preis-Verzeichniſs der aſtronomiſchen Uhren und Zeitmeſſer des Uhrmachers Friedrich Gutkäs in Dresden.

Eine *aſtronomiſche Pendeluhr*, 8 Tage gehend, mit Pendelſtange von lackirtem Fichtenholz, welche auf einer Meſſerſchneide hängt, koſtet ausſchlieſslich des Gehäuſes 50 Rthlr.; mit Pfannen für die Meſſerſchneide von Stein 60 Rthlr.; und wenn die Gewichte hinter der Linſe in einem abgeſonderten Raume herabgehen 70 Rthlr.

Eine aſtronomiſche Pendeluhr mit roſtförmigem Compenſations-Pendel, 14 Tage gehend, von ganz vorzüglicher Arbeit, Pfannen und Ankerſpitzen von Stein, ohne Gehäuſe 120 Rthlr.

Das Gehäuſe erhöhet den Preis um 6 bis 10 Rthlr. Und wenn die Uhr 4 bis 6 Wochen lang gehen ſoll, ſo wird der Preis nach Verhältniſs der Anforderung höher.

Sekunden-Zähler mit halben oder ganzen Sekunden-Schlägen, 3 Stunden gehend, Minuten durch einen Glockenſchlag andeutend, koſten 35 Rthlr.; 28 Stunden gehend, Stunden und Minuten zeigend 40 Rthlr.

Taſchen-Sekunden-Uhren, in ſilbernem Gehäuſe 55 Rthlr.; in goldnem Gehäuſe 80 Rthlr.

Chronometer in Silber-Gehäuſe, die wohlfeilſten 80 Rthlr.; mit vollſtändiger Compenſation und Echappement in Stein 120 Rthlr.; ganz vorzügliche, alle Zapfen in Stein laufend 200 Rthlr.

Herr Gutkäs, deſſen Arbeiten von erprobter Güte und Vollendung ſind, übernimmt auch Reparaturen fremder aſtronomiſcher Uhren und Chronometer, wenn man ſich an ihn wendet.

TAG	BAROMETER b. 10° R. STUND.	MINIMUM p. Lin.	MAXIMUM p. Lin.	STUND.	MEDIUM p. Lin.	THERMOMETER STUND.	MIN. R.	MAX. R.	STUND.	MED. R.	WINDE TAGS	WINDE NACHTS	WITTERUNG VORMITTAGS	WITTERUNG NACHMITTAGS	WITTERUNG NACHTS	UEBERSICHT. Zahl der Tage
1	7	335,73	336,88	12	335,77	7	+11°8	+18°9	12	+14°,9	SO 1 still	still	schön. Nebel	heiter, Abendroth	heiter	heiter 4
2	7	34 86	35 33	7	35 11	7	11 9	18 5	12	14 5	SW 1 1	SW 1	heit., Nebel, Morg.	schön	schön	schön 5
3	7	35 17	34 80	7	35 85	7	10 6	18 9	12	13 8	SW 2	SW 1	schön	heiter, Abendroth	heiter	verm. 9
4	7	31 77	31 57	12	31 87	7	9 6	16 6	12	13 4	SW 2 1	SSW 2	schön	trüb	trüb	trüb 13
5	12	30 67	31 59	10	31 13	7	10 1	14 0	12	9 4	NW 2	WNW 2	trüb	trüb, Regen	trüb	Wind 7
6	7	33 27	33 76	7	33 50	7	5 2	9 3	12	7 0	NW 2 3	W 3 4	schön, Wind	trüb, Regen	trüb, Regen, Sturm	Sturm 1
7	7	32 06	32 27	10	32 17	7	7 7	10 1	12	8 6	W 3 2	SW 2	trüb, Regen	trüb, Regen	trüb, Regen	Nebel 24
8	7	32 94	33 75	10	34 45	10	6 5	9 8	12	8 0	NW 3 W 2	SO 2	schön, Morgenr	verm., Regen	trüb	Reif 5
9	7	37 00	37 06	10	37 03	10	5 4	8 4	12	6 3	SO. NO 2	SO 2	verm., Nebel, Mgr.	schön	schön	Duft 2
10	7	36 98	37 07	7	37 04	7	2 4	8 9	12	5 3	SO. O 2	O 2	schön, Neb. Morgr.	heiter	schön	Regen 8
11	7	36 96	37 04	10	37 00	7	1 7	8 4	12	5 4	O 2 3	NO 2	schön, Reif	heiter, Abendroth	heiter	Schnee 1
12	7	37 33	38 02	10	37 76	7	1 1	7 9	12	4 1	NO. OSO 2	NW 1	schön, Nebel, Reif	heit., Nebel, Abdr.	heiter, Nebel	
13	10	37 15	37 76	7	37 41	7	0 7	6 9	12	4 5	NNW 1	still	schön, Nebel, Reif	schön, Nebel, Abr.	heiter, stark Nebel	Nächte
14	7	36 16	36 23	7	36 20	7	2 7	10 0	12	6 7	O 2 SO. 1	still	trüb, Nebel	vrm., Nebel, Abdr.	trüb, Nebel, Regen	heiter 5
15	7	37 17	37 74	10	37 54	7	2 4	8 0	12	5 8	NNO. O 2	SO 1	schön, Nebel	heiter., dann trüb	– – –	schön 4
16	10	34 26	37 50	7	36 15	7	5 7	7 9	12	6 4	SW. NW 1	still	trüb, stark Nebel	trüb, Nebl, Regen	– – –	verm. 2
17	7	33 10	34 83	10	33 97	7	5 2	7 5	12	5 9	N 1	still	still	trüb, stark Nebel	trüb, N. stark Abr.	– – – trüb 20
18	7	34 83	35 02	7	34 96	7	5 0	7 0	12	6 1	NW. SW 2	SW 2	trüb, Nebel	trüb, Nebel	trüb, Nebel	Wind 3
19	10	34 75	34 92	12	34 83	7	2 5	7 0	12	4 4	NW 2 3	NW 3	wenig bed. Nebel	schön, Abr, windig	trüb, Nebelwindig	Sturm 2
20	10	34 05	34 60	12	34 37	10	2 0	4 6	12	3 2	N. NO 2 1	NO. SO 1	trüb, Nebel, Duft	schön, Nebel	schön	Nebel 11
21	10	31 45	33 55	7	32 58	7	2 5	9 6	12	6 9	S. SW 2	SW. S 1	heit., Nebel, Morg	verm., Nebel, Abr.	vermischt	Reif –
22	10	30 49	31 35	7	30 85	10	5 4	7 1	12	5 4	S. SW 2 3	SW 3 4	trüb, Nebl, Regen	trüb, Regen, Wind	trüb, Sturm	Duft 2
23	10	28 10	29 48	7	28 96	7	4 0	5 7	12	5 1	SW 3 4	SW 3 2	vermischt, Sturm	trüb, Nebel, Abdr	trüb, Regen	Regen 10
24	7	27 35	28 57	10	28 08	10	5 2	6 8	12	5 9	SW 2 still	S 1	trüb, Nebel	trüb, Abr, etw. Rg.	trüb, Nebel, Regen	Schnee –
25	7	28 55	29 06	10	28 56	7	5 9	9 0	12	7 3	SO 1 SW 3	SW. W 3	verm. Nebel	trüb, Abdr., Reg.	vermischt	
26	7	31 56	31 95	12	31 77	10	5 4	5 3	12	4 6	NW. SW 2	N 2	trüb	trüb, Nebel	trüb, Nebel	Mgrth 8
27	7	31 96	32 17	10	32 08	7	1 2	3 9	12	2 9	N. NO 2 2	NO 3	heiter, Nebel, Mgr	trüb	trüb, Nebel	Abrth 19
28	7	32 30	33 11	7	32 87	10	1 1	3 2	12	2 2	NO 2	NO 2	trüb, wenig Nebel	trüb, Nebel	trüb	
29	10	31 95	33 07	7	32 41	7	0 4	5 3	12	3 8	NO 3	NO 2	vermischt, Morgr	trüb, Nebel	trüb, Regen	
30	7	31 72	32 07	10	31 90	7	2 2	5 5	12	4 0	NO 1 still	still	schön, Nebel, Mgr	trüb, Nebel	trüb, Duft, Regen	
31	12	32 64	36 68	10	33 11	7	1 6	2 9	10	2 4	NO. NW 1	still SW 1	trüb, Regen	trüb, Rg u. Schnee	trüb, Regen	

Im ganzen Monate												
84ten	327,55	338,02	12,	333,68	291.	6°,4	130,9	11	60,6	NO. NW	übh. wechs. W. ndl. herrsch.	Anzahl der Beobb. an jedem Instrum. 176

In den Stunden-Spalten bedeuten die Antiquazahlen Vormittag, die Cursivzahlen Nachmittag. WIESELER. Observator.

Bemerkungen nach Howard's System der Wolken.

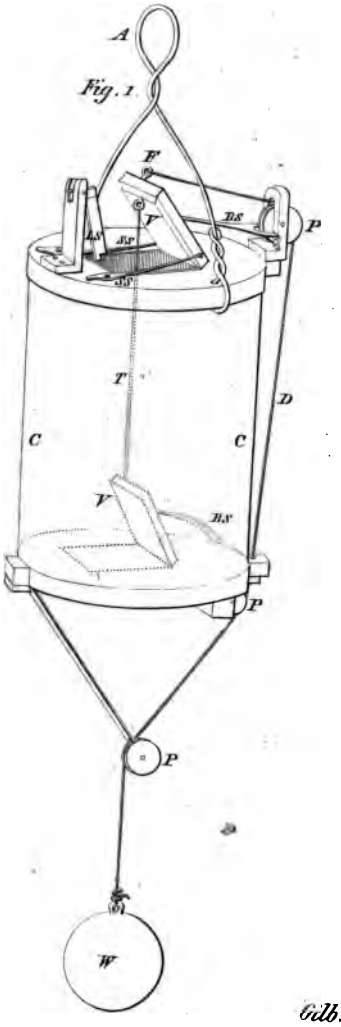
Vom 1 bis 6. Okt. Am 1. früh Cirrus, unten dicht und in Cirro-Stratus sich modificirend, dann Tags und Nachts heiter. Am 2. früh Abends und Ns wie gestern, Nmittags aber bedeckt und Cirro-Stratus. Am 3. dichte Cirri Nebel und Morgenr. verschwinden, und nur am Horizont besteht ein schmaler Saum; stark Abendr; Sonne ist in der mittlern Entfernung von der Erde, und um 4 U 14′ As trifft der Vollmond ein, der mit einer totalen hier wegen späten Mondaufgang nur beim Ende sichtbaren Verfinsterung verbunden ist; Am 4 geht Cirrus der früh besteht, Tags durch Cirro-Stratus und Cumulo-Stratus Ns in Bedeckung über. Am 5. über gleichförmige Bedeckung ziehen tief vor dem Wind Cirro-Stratus, die zunehmen und mit Nimbus wechseln; dann bei starker Bedeckung um 2 U, 1 Stunde gelind, hierauf bis 7 U starkschlagender Regen sehr kalt, stets stark NW wind, Am 6. heitrer Himmel, bedeckt sich bald durch den zunehmenden Cirro-Stratus-Streif am Horizont, und scharf nach 45° verschiedner Richtung ziehen entstandne Cirro-Stratus aus NW tiefer vor starkem Wind, aus W höher, die schon Mittags in Cumulo-Stratus und dann in starke Bedeckung übergehen.

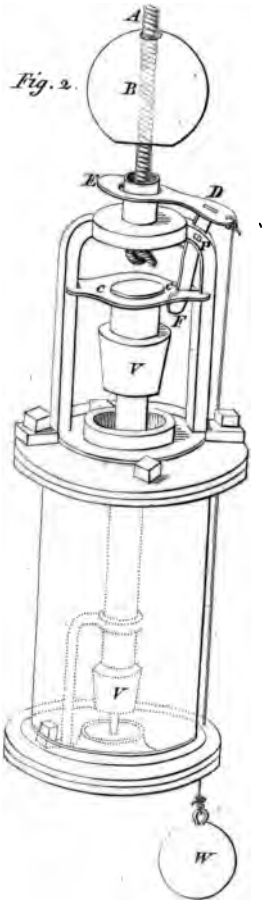
Vom 7 – 15. Am 7. Cumulo-Stratus und Bedeckung wechseln; früh 8 – 10 U stark von 8 U As und Ns Regen. Am 8. früh kleine einzeln schwebende Cirro-Stratus, oben Cirro-Cumuli, dann häufige Cirro-Stratus die Ns dünn und rund gesondert sind, um 2 und 6 U halbstündiger Regen. Am 9. Tags Cirro-Stratus herrschend, die in Bildung begriffene Cumulos zurückdrängen, As heiter, Ns wenig Cirri. Am 10. früh und spät As wenig Cirri, Tags heiter; der Mond in der Erdferne. Am 11. das letzte Mviertel um 5 U 59′ Morg stellt mit windiger doch schöner Witterung sich ein; Morg oben schön gewellte Cirri, die nach unten zu dicht werden; früh mehr, Tags weniger Cirro-Stratus, Abr und Wd. Am 12. hohe Cirro-Stratus in W, anderwärts stellenweise Cirri senken Vmittags schon sich zum Horizont; früh stark Reif, As stark Nebel und Abr. Am 13. Cirro-Stratus die in runden Absondrungen den Himmel bedecken, verschwinden; sonst wie gestern. Am 14. Cirro-Stratus durch Cirrus verbunden und stark Nebel früh, die nach S reben zur Auflösung As in Cumulo-Stratus und Bedeckung übergehen; Ns wenig Regen. Am 15. früh und As stark Nebel, heiter, Mittags zunehmende Cirro-Stratus, Ns dicht bedeckt.

Vom 16 – 24. Am 16. bedeckt, stark Nebel, von 5 – 7 U As und Ns Regen. Am 17. aus nicht starker Bedeckung bilden sich aus N ziehend Cirro-Stratus; nach stark Abr aber dicht bedeckt und Nebel. Am 18. Cumulo-Stratus und dichte Bedeckung wechseln, stark Nebel. Am 19. unsichtbare Sinsternis, und der Neumond um 4 U 49′ Morg kommt mit Nebel und trübem Wetter; dünne Bed früh, modificirt nach stark Nebel sich in Cirro-Stratus, die Tags verschwinden und eine heitre obwol neblige Nacht folgen lassen. Ebenso am 20 und 21. nur letztern Tags die Cirro-Stratus stärker und Ns einige Cirri. Am 22 und 23. früh oben Cumulo-Stratus nach unten Continuum, dann auch Ns Bedeckung mit wechselnden gelinden Regenschauern; tiefer Wolkenzug und heftig SW. Am 24. Cumulo-Stratus Morg, bald in Bed modificirt, starh Nebel und um 3 und 7 U 1stündiger auch Ns Regen.

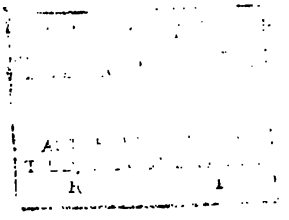
Vom 25 – 31. Am 25. gedrängte Cirro-Stratus verwandeln sich in Bed, die nur Ns noch etwas Regen As einige offne Stellen lässt. Am 26. Cirro-Stratus fangen früh an aus S den Himmel zu bedecken, was sie As bei starkem Nebel vollenden. Am 27. Morg heiter doch Nebel mit Mgr, dann Cirri, die bald in Cirro-Stratus und diese durch Cumulo-Stratus Ns in Bed übergehen; der Mond ist in der Erdnähe und sein erste Viertel um 6 U 47′ Morg [illegible] trübes regner. Wetter. Am 28. früh oben bedeckt und Nebel, Tags Cumulo-Stratus, Ns mehrere offne Stellen mit Cirrus. Am 29. Morg Cirro-Stratus in grossen Cirro-Cumähnliche Abound. und stark Nebel; sie werden mächtiger und gehen As in Bed über; spät As und Ns Regen. Am 30. früh heiter, Nebel und Mgr, dann aus N her Bed, die noch den 31. und folgende Nacht fortdauert; von 11 U Ns des 30. ununterbrochen Regen, der den 31. Nmittags mit fast 2 Quad-atzoll grossen Schneeflocken vermengt ist.

Charakteristik; Im Ganzen schön, mit mässig kalten Nächten, oft warmen Tagen, bei häufigen Nebeln und wenig anhaltendem Regen doch meist bedecktem Himmel.





Gilb. N. Ann. d. Phys. 33. B. 2. St.



ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1819, EILFTES STÜCK.

I.

Ueber das ſpecifiſche Gewicht, die Temperatur und die Salze des Meerwaſſers in verſchiedenen Theilen des Weltmeers,

von

ALEXANDER MARCET, M. D., Mitgl. d. Lodn. Soc.

Frei dargeſtellt von Gilbert.

Dritter Theil.

Gefrieren, und Temperatur der gröſsten Dichtigkeit des Meerwaſſers.

Die von den letzten Reiſen in das arktiſche Polarmeer in ziemlicher Menge mitgebrachten Proben von Waſſer von verſchiedenen Arten von Eis, welche man in dieſen Meeren findet *), haben mich veranlaſst, einige Unterſuchungen über das Gefrieren des Meerwaſſers anzuſtellen.

Die im Meere ſchwimmenden Eisberge ſind aus Waſſer ſchmelzenden Schnees entſtanden, welches wieder fror, und dann von Regengüſſen und Bergſtrömen oder durch ihr eigenes Gewicht losgeriſſen wurden, aus Thälern oder von jähen Felſenwänden längs der Küſte. Daſs ſie aus gefrornem friſchem Waſſer von groſser Reinheit beſtehen, iſt längſt bekannt; ſelten jedoch mögen ſie beim Aufthauen Waſſer von ſo groſser Reinheit als die Probe 63 geben, deren ſpecif. Gewicht genau 10000 war. Die ungeheuren *Eisfelder* oder *floes*, welche durch das Frieren der Oberfläche des Meers entſtehen, ſind von einer andern Beſchaffenheit. Ihr Eis iſt in der Regel nicht ſo dicht und durchſichtig als das der Eisberge; in einer intereſſanten Abhandlung über das Polarmeer, welches ſich in dem *Edinburgh Review* Vol. 30 p. 15 findet, wird ſelbſt behauptet, ihr Eis ſey immer porös, beſtehe aus nadelförmigen Anſchüſſen oder dünnen Blättchen, die ſtarkes Salzwaſſer zwiſchen ſich einſchlieſsen, und könne daher

*) Dieſe Proben waren folgende (ſiehe die Tafel S. 126 f.)

No.			ſpec. Gew.	nach
63	von e. Eisberge in	75° 54′ Br.	10000,0	K. Roſs
64	d. Schiff im Eiſe feſt	80 28	10001,7	L. Franklin
65	von einem Eisfelde	79 56	10006	—
66	von e. ungeh. Eisberg	79 38	10001,5	—
67	von einer Eisſcholle	76 48	10023,5	—
68	von friſch gefr. Eiſe	75 40	10001,5	L. Parry

Gilbert.

beim Aufthauen nie reines Waſſer geben; wenn man jedoch die ſtärkere Salzlauge erſt langſam abſickern laſſe, ſo gebe die zurückbleibende lockere Maſſe ein weniger ſalziges Waſſer u. ſ. f.“ *) Dieſe Behauptungen ſcheinen indeſs mehr von künſtlichem Gefrieren von Seewaſſer, als von Unterſuchungen des Meereiſes ſelbſt entnommen zu ſeyn; denn man ſieht aus der obigen Tafel, daſs dieſes Eis immer Waſſer giebt, welches viel reiner als das gewöhnliche Quellwaſſer, und ſelbſt als das Fluſswaſſer iſt **). So fand ſich das Waſſer von jüngerm, kaum ½ Zoll dickem Eiſe (No. 58.) nur vom ſpecif. Gewichte 10001,5, obgleich der Lieutenant Parry, wie er mir ſagte, nicht die Vorſicht gebraucht hatte, das Eis rein abzuwiſchen, bevor er es ſchmelzen lieſs; ein

*) Man vergleiche Hrn. Scoresby's in der Werner'ſchen Societät zu Edinburg im J. 1815 vorgeleſenen Aufſatz über das Polar-Eis, voll ſchätzbarer und merkwürdiger Nachrichten (dieſe *Annalen* J. 1819 St. 5 od. B. 62 S. 1). *M.*

**) Ich finde das ſpecif. Gewicht vom Waſſer der Themſe aus einer groſsen Ciſterne in *Lombard-Street* 10004,3; es war vollkommen klar, und gab, da die Ciſterne in verſchiedenen Perioden der Fluth gefüllt wird, ein gutes Mittel für das Themſewaſſer bei *London-Bridge*. Das ſpecif. Gewicht von Waſſer des *New-River*, das ich aus einer Ciſterne in meinem eigenen Hauſe geſchöpft habe, betrug 10005,2, und ich war nicht wenig überraſcht, als ich Quellwaſſer aus einem Brunnen in *Ruſſel-Square* fand, das nur das ſpecif. Gewicht 10001,7 hatte. *M.*

Umſtand, aus dem ſich der geringe Salzgehalt, den es noch enthielt, hinlänglich erklärt.

Es ſcheint alſo dargethan zu ſeyn, daſs, wenn Meerwaſſer in den Zuſtand von Eis übertritt, es den untern und dichtern Waſſerſchichten ſeinen Salzgehalt ganz oder beinahe gänzlich abtritt. Und es läſst ſich aus einigen der von mir erhaltenen Reſultäte ſelbſt folgern, daſs ein ſolches Trennen von den Salzen dem wirklich ſchon gebildeten Eiſe nicht ausſchlieſslich angehört, ſondern mehr oder weniger auch ſchon Waſſer zukömmt, welches ſich dem Zuſtande des Eiſes erſt nähert, oder aus dem Eiſe eben erſt in den tropfbar-flüſſigen Zuſtand übergegangen iſt, ſo daſs es (wie die Probe 64 beweiſt) Umſtände giebt, unter welchen ſich an der Oberfläche des Meers Waſſer findet, das faſt ſeines ganzen Salzgehalts beraubt iſt. Und dieſes erklärt völlig die groſse Verſchiedenheit in der Dichtigkeit der Oberfläche und der untern Schichten des Meers, welche man in dem nördlichen Polarmeer gefunden hat. Daſs ein ſolches Trennen der Salze beim Frieren des Seewaſſers vor ſich geht, iſt längſt ſchon durch Verſuche im Kleinen nachgewieſen worden. Nairne, der dieſes ſchon im J. 1776 in den Schriften der Londner Societät darthat, ſetzte feſt, daſs wenn das Frieren des Meerwaſſers in einer Temperatur von ungefähr 28,5° F. (— $1\frac{5}{9}$° R.) vor ſich geht, das gefrorne Waſſer faſt ganz frei von allen ſeinen Salzen ſey.

Ich habe verſucht, Meerwaſſer unter der Luft-

pumpe, mittelſt des Leslie'ſchen Gefrier-Verfahrens in Eis zu verwandeln, und es fand ſich, daſs auf dieſe Weiſe Meerwaſſer vom ſpecif. Gewichte 1026o ohne die geringſte Schwierigkeit in wenig Minuten konnte zum Frieren gebracht werden. Das Erſtarren geſchah, als das Thermometer auf 27° F. ſtand; das Queckſilber ſtieg aber darauf auf 28° und blieb bei dieſer Temperatur. Als ich dieſen Verſuch mit einem andern Antheil deſſelben Waſſers, aber langſamer und mit ſchwächerer Schwefelſäure wiederholte, ſank die Temperatur allmählig bis auf 20° F., und nun fror die ganze Maſſe mit einem Male, zu einem ganz glatten und nicht im geringſten ſchaumartigen Eiſe, obſchon ſie nicht die trockne ſchneeige Oberfläche zeigte, welche ſich beim Gefrieren ſüſsen Waſſers unter ähnlichen Umſtänden bildet. Wie in dem vorigen Fall lief das Thermometer ſogleich wieder auf 28° F. hinauf, und blieb hier ſtehen. Als das Eis herausgenommen und dann das Gefäſs umgekehrt wurde, tröpfelte eine kleine Menge ſtarken Salzwaſſers aus demſelben ab. Dieſes vermiſchte ich mit dem Waſſer, welches bei dem erſten Verſuche dem Frieren entgangen war, und nun fand ſich das ſpecif. Gewicht dieſer nicht gefrornen Rückſtände 10351,6, indeſs die gefrornen Antheile, als ich ſie gewaſchen, abgetrocknet und dann geſchmelzt hatte, nur das ſpecifiſche Gewicht 10152 zeigten.

Dieſe Verſuche ſcheinen zu beweiſen, daſs ein gewiſſer Grad von Ruhe und Langſamkeit in dem

Proceſſe der Eisbildung, und wahrſcheinlich auch eine gewiſſe Maſſe von Waſſer Bedingungen ſind, unter welchen ſich das Salz vom Meerwaſſer beim Frieren gänzlich abſcheidet. Und daraus laſſen ſich die kleinen Verſchiedenheiten erklären, welche ich in dieſer Hinſicht in verſchiedenen Proben von Waſſer, das von der gefrornen Oberfläche des Meers genommen worden war, gefunden habe *).

Ueber den Einfluſs der Temperatur auf die Dichtigkeit des Meerwaſſers ſind, ſo viel ich weiſs, noch keine genauen Verſuche unmittelbar angeſtellt worden. Was man lange vermuthet hatte, daſs nämlich reines Waſſer, wenn es bis zum Frieren erkältet wird, nicht immerfort ſich in einen kleinern Raum zuſammen zieht, iſt zuerſt von Deluc dargethan worden, und Charles Blagden hat dann genauer ausgemittelt, daſs es an Dichtigkeit nicht mehr zunimmt, wenn es in der Temperatur bis ungefähr 40° F. herabgekommen iſt. Dann dehnt es

*) Ich habe im Laufe dieſer Verſuche auch häufig kleine Mengen Meerwaſſer in Glasröhren, in denen ein Thermometer in dem Waſſer ſtand, mittelſt Froſtmiſchungen gefrieren gemacht. Wenn das Waſſer bewegt wurde, fror es gewöhnlich bei 25 bis 26° F. (— 2° R.); ſetzte ich aber ein beträchtlicheres Gefäſs mit Meerwaſſer, das faſt voll war und in völliger Ruhe blieb, in die Froſtmiſchung, ſo kam das Waſſer bis zu einer Kälte von 18 oder 19° F. (— 6° R.) herab, bevor es feſt wurde. In beiden Fällen ſtieg das Thermometer auf 28° F. (— 1⅓° R.) im Augenblick des Frierens *M.*

ſich im Gegentheil bei fernerm Erkälten immerfort aus, bis es zum feſten Körper wird, in welchem Augenblick es noch eine viel beträchtlichere Ausdehnung leidet *). Begierig zu wiſſen, ob dieſes oder ein ähnliches Verhalten auch bei dem Meerwaſſer Statt findet, habe ich hierüber eine Reihe von Verſuchen angeſtellt.

Das erſte Verfahren, das ich einſchlug, war, Meerwaſſer durch Froſtmiſchungen bis zum Froſtpunkte zu erkälten, und das ſpecif Gewicht deſſelben bei jedem Grade der Temperatur, bis es dem Frieren nahe kam, zu beſtimmen. Die Ausführung dieſer Art von Verſuchen hat viel Schwieriges, welches ich bei dieſem Verfahren nicht ganz zu beſiegen vermocht habe, und meine Reſultate ſtimmten nicht hinlänglich mit einander überdin, um mich von ihrer Zuverläſſigkeit zu überzeugen **). Doch führten ſie mich alle zu dem Schluſſe, daſs die gröſste Dichtigkeit des Meerwaſſers nicht in einer Temperatur von 40° F. fällt, ſondern daſs das Meerwaſſer ſich immerfort zuſammenzieht und an Gewicht zunimmt, bis es zum feſten Körper gefriert.

*) Philoſ. Transact. f. 1788 p. 143.

**) Die Zuſammenziehung des Glasgefäſses, welcher der Schein einer Ausdehnung der Flüſſigkeit entſpricht, habe ich nach General Roy berechnet, deſſen von Gilpin angenommenen Verſuchen zu Folge, ein Glasgefäſs von der Capacität 1, für je 1° F. Wärme, ſich bis zu der Capacität 1,0000129 erweitert. *M.*

Die Methode, deren ich mich nachher bedient habe, gab mir genauere, und, ſo viel ich einſehe, entſcheidende Reſultate. Statt das Waſſer zu wiegen, maſs ich den Raum deſſelben in den verſchiedenen Temperaturen mittelſt eines von Hrn. Newman ausgeführten Inſtruments, welches man in Fig. 1 Taf. III in dem vierten Theil der natürlichen Gröſse abgebildet ſieht. Es beſteht aus einem ovalen Glasgefäſse, das 844,6 Grain deſtillirtes Waſſer faſst, und mit einem cylindriſchen Halſe von $\frac{1}{2}$ Zoll Weite verſehen iſt. Das längliche Queckſilbergefäſs eines feinen Thermometers ſchwebt in der Mitte des ovalen Gefäſses, über dem Halſe aber befindet ſich eine lange Glasröhre von nur geringer Weite, welche in ihm luftdicht eingeſchliffen iſt, und an dieſer Röhre iſt ein Streifen Pappe als Skalenbrett angebracht, damit man die beobachteten Temperaturen darauf ſchreiben könne. Ich füllte das Gefäſs und den Hals ganz voll Meerwaſſer, und ſetzte darauf die Röhre ein; hierbei muſste das Waſſer in ihr bis zu irgend einer beliebigen Höhe antreten, und dieſe zeichnete ich auf dem Skalenbrettchen auf. Ich umhüllte dann das Gefäſs mit Baumwolle oder einem andern ſchlechten Wärmeleiter, und ſchob es in eine kleine Flaſche, welche ich in eine Froſtmiſchung ſetzte. So bald das Thermometer zu ſinken anfing, ſank auch die Flüſſigkeit in der Röhre; wo ſie bei den verſchiedenen Thermometer-Graden ſtand, zeichnete ich auf dem Pappſtreifen an. Fig. 2 ſtellt den unterſten Theil der ſo erhaltenen Skale in ihrer natür-

lichen Gröſse dar, und man ſieht hier den Gang, den die Verdichtung des Meerwaſſers in dem letzten Theile des Verſuchs, bis ziemlich tief unter dem natürlichen Froſtpunkte (32° F.) herab, wirklich befolgt hat. Neben der Höhe, auf welcher die Flüſſigkeit zuletzt ſtehen blieb, findet man 26, 25, 24 und 23° F. verzeichnet, und in ihnen hatte alſo das Meerwaſſer die gröſste Dichtigkeit, welche es unter den Umſtänden des Verſuchs anzunehmen vermochte.

Aus vier Verſuchen, deren Ergebniſs nicht weſentlich von einander abwich, folgte im Allgemeinen, daſs Meerwaſſer, deſſen ſpecif. Gewicht ungefähr 10270 iſt, wenn es bei gewöhnlichen Temperaturen in einem Gefäſse allmählich erkältet wird, ſich in einen kleinern Raum zuſammenzieht, und zwar fortdauernd, wenn gleich um immer weniger, bis die Temperatur bis auf 22° F. herab gekommen iſt. Es ſcheint ſich ſchon dann wieder etwas auszudehnen *). Wenn aber die Temperatur bis zwiſchen

*) Es *ſcheint*, ſage ich, weil die Zuſammenziehung des Glaſes an dieſer Erſcheinung Antheil haben könnte. Doch habe ich mich durch Meſſung und Berechnung überzeugt, daſs die durch Contraction des Glaſes bei einem Erkalten um 4° F. bewirkte ſcheinbare Ausdehnung der Flüſſigkeit, höchſtens halb ſo viel betragen könne, als die wirklich beobachtete; ſo daſs ſich kaum daran zweifeln läſst, daſs nicht einige Ausdehnung, wenn gleich eine ſehr geringe, in dem Meerwaſſer beim Erkalten von 22 bis 18° F. vor ſich gehe. Ich hoffe jedoch bald mich in dem Stand zu ſehen, den Verſuch auf eine vollkommnere Art zu wiederholen, nach einer *der* ähnlichen

19 und 18° F. herunter iſt, dehnt es ſich plötzlich ſo bedeutend aus, daſs es mit groſser Geſchwindigkeit in der Röhre aufwärts ſchieſst, und aus dem obern Ende derſelben herausdringt; in demſelben Augenblicke ſteigt das Thermometer auf 28° F., und bleibt dann bei dieſem Punkte ſtehen; und man findet nun das Meerwaſſer gefroren, und erhält in wenig Minuten das Maximum der Expanſion deſſelben. Während dieſes Frierens zerbrach der Apparat nie, und ich habe mich durch verſchiedene Verſuche mit andern Gefäſsen überzeugt, daſs, wenn dem Meerwaſſer eine Oeffnung, ſey ſie noch ſo klein, gelaſſen wird, durch das es im Augenblick des Frierens entweichen kann, das Gefäſs immer ganz bleibt, welches bekanntlich bei ſüſsem Waſſer höchſt ſelten der Fall iſt.

Methode, welcher ſich die HH. Dulong und Petit bei einer ähnlichen Gelegenheit bedient, und die ſie in ihrem vortrefflichem Aufſatze: *Meſure des Temperatures* etc. 1815, beſchrieben haben. — Gegen den ganzen Verſuch lieſse ſich einwenden, daſs das Innere des Gefäſses nicht gleichförmig habe erkalten können, indem die Froſtmiſchung auf die das Glas berührenden Theile eher als auf die inneren Theile habe wirken müſſen. Ich habe aber das Friern ſo lange vor ſich gehen laſſen, daſs jeder Verſuch 3 volle Stunden dauerte, und dadurch findet ſich dieſe Quelle von Irrthum gröſstentheils verſtopft. Und daſs der gröſste Kältegrad wirklich bis in den Mittelpunkt des Gefäſses hinein reichte, zeigte ſich daraus, daſs ein Kern von Eis ſich darin bildete, welcher die Thermometer-Kugel dicht umſchloſs. *M.*

Um die Gröſse der Expanſion, welche in Gefäſsen eingeſchloſſenes Meerwaſſer im Augenblick des Frierens erleidet, mit einiger Genauigkeit zu meſſen, habe ich ein bekanntes Gewicht Meerwaſſer in einer Flaſche frieren laſſen, die mit einer offnen Röhre verbunden war, und die Menge des Waſſers, welche während des Frierens in die Röhre hinauf getrieben wurde, genau gemeſſen. Zwei mit einander gut übereinſtimmende Verſuche, gaben mir als Reſultat, daſs Meerwaſſer in dem Augenblicke des Uebergehens aus dem flüſſigen in den feſten Zuſtande ſich um 7,1 Procent ſeines Raums ausdehnt.

Daſs übrigens das ſo erzeugte Eis von dem ſehr verſchieden ſeyn muſs, welches ſich an der Oberfläche des Meers bildet, fällt in die Augen; denn von dem letztern trennt ſich das Salz beim Frieren, eine Trennung, welche in eingeſchloſſenen Gefäſsen nur ſehr unvollkommen vor ſich gehen kann. In der That fand ſich das in dieſen Verſuchen entſtandene Eis weich und compreſſibel, gleich dem Waſſer-Eiſe der Confituriers.

Graf Rumford hat über den Endzweck dieſer Natur-Einrichtung einige intereſſante Gedanken in einem ſeiner phyſikaliſchen Verſuche (dem ſiebenten, ſ. Annal. J. 1800 B. 5. S. 288), geäuſsert. Die von Benedict de Sauſſure am Boden der tiefen Schweizer-Seen durchgängig gefundene Temperatur von 41 bis 42° F. erklärt er daraus, daſs ſie, wie man erſt in der Folge gefunden habe, diejenige ſey, bei der ſüſses Waſſer die gröſste Dichtigkeit hat. Der Zweck der

Natur, glaubt er, ſey bei dieſer Einrichtung geweſen, im Winter einen Vorrath von Wärme an dem Boden dieſer Seen niederzulegen, welcher das Frieren der Oberfläche aufhalte und es in gröſsere Tiefe herabzudringen hindere. Daſs dagegen die gröſste Dichtigkeit des Salzwaſſers nicht bei 40° F. ſey, ſondern daſs dieſes Waſſer an Dichtigkeit immer zunehme je kälter es wird, davon ſcheine ihm der Naturzweck zu ſeyn, daſs ſich immer die kälteſten Schichten am Boden, die wärmſten an der Oberfläche des Meers befänden, damit ſie die Heftigkeit der Kälte in den kalten Zonen minderten. Die kalten und ſchwerern Schichten, glaubt er, müſſen am Boden des Meers eine beſtändige Strömung hervorbringen, von den Polen nach dem Aequator, und dieſe Strömung müſſe eine warme Strömung in entgegengeſetzter Richtung an der Oberfläche erzeugen. Man findet in gegenwärtigem Aufſatze manche Thatſachen, die mit dieſer Erklärung im Widerſpruche ſind; doch darf ich nicht unbemerkt laſſen, daſs auch Hr. von Humboldt in ſeiner Reiſebeſchreibung, der Meinung eines beſtändigen Austauſches des Waſſers der Polar-Regionen mit dem der Meere unter dem Aequator günſtig iſt, welches der Idee des Grafen Rumford noch mehr Gewicht giebt.

Temperatur des Meeres an der Oberfläche und in der Tiefe.

Dieſer intereſſante Punkt iſt auf der letzten Expedition in die nördlichen Eismeere nicht überſe-

hen worden, und die im Anfange dieſes Aufſatzes (im vorigen Stücke S. 126 f.) mitgetheilte Tafel enthält mehrere hierher gehörige Beobachtungen. So z. B. fand Kapitain Roſs im 66° 50′ nördl. Breite und 68° 30′ weſtlicher Länge, als die Temperatur der Luft 36° F. war, die Temperatur des Meeres an der Oberfläche 35°, in der Tiefe von 80 Faden 30, von 200 Faden 29, von 400 Faden 28½, und von 670 Faden 25° F. (N. 1.) In ſeiner „Reiſe nach den Arktiſchen Regionen“ hat er noch einige Beobachtungen aus Davis Straſse und der Baffins Bay bekannt gemacht. In 72° 22′ Breite und in 79° Länge fand er z. B. die Temperatur am Boden des Meeres in 1050 Faden Tiefe 28½° F. (Append. p. 85.) und in 72° 23′ Breite fand ſich die Temperatur, als er ſie in 500, 600, 700, 800 und 1000 Faden Tiefe beſtimmt hatte, ſtufenweiſe abnehmend von 35 bis 28¾° F. (Append. p. 124.) Zwar ſind hier die Temperatur-Unterſchiede geringer, aber doch ſtimmen ſie alle dahin überein, daſs in dieſer Gegend des nördlichen Ozeans die unteren Waſſerſchichten in der Regel kälter ſind, als die an der Oberfläche *).

*) Das Inſtrument, deſſen Kap. Roſs ſich bedient hat, war ein Thermometrograph (*Regiſter-Thermometer*), deſſen Angaben er bei mehrern Gelegenheiten mit der Temperatur des Schlamms und der Stückchen Erde verglichen hat, welche er mit einem dazu geeignetem Inſtrumente von ſeiner Erfindung, vom Boden des Meeres in ſolcher Menge und ſo verwahrt herauf zog, daſs ſie ihre eigenthümliche Tempera-

Dieſe Reſultate ſind gerade das Gegentheil von dem, was Lieutenant Franklin in dem Grönländiſchen Meere in höheren Breiten fand, und dadurch um ſo ſonderbarer. Aus der ſchätzba-

tur hinlänglich lange beibehalten konnten, um mit ihr an der Oberfläche anzukommen. *Marcet.*

Kapitän Roſs beſchreibt dieſes Inſtrument unter dem Namen *Deep Sea Clamms* in dem Anhange zu ſeiner Reiſe S. 135; die Beſchreibung bezieht ſich aber auf eine Abbildung, die ich in meinem Exemplare nicht finde, daher ich aus ihr nicht viel mehr zu nehmen weiſs, als daſs es eine 18 Zoll lange, an einer Spindel angebrachte hohle Zange aus Guſseiſen iſt, die offen erhalten wird, bis ſie den Boden berührt, dann aber von einem herabgleitenden Gewichte mit Gewalt zugemacht und geſchloſſen erhalten wird, ſo daſs, was ſie vom Boden gefaſst und in ſich verſchloſſen hat, ſie nicht eher wieder hergiebt, als bis man ſie über dem Waſſer aufmacht. Die Inſtrumente, welche man zu dieſem Ende der Expedition mitgegeben hatte, verfehlten gänzlich ihren Zweck, leiteten aber Kapit. Roſs auf ſeine Einrichtung, die der Schiffs-Schmidt nach ſeinem Modell ausführte, und die faſt in allen Fällen die Abſicht erfüllte, nämlich aus ſehr bedeutenden Tiefen des Meeres vom Boden Gegenſtände hinauf zu holen. Sind dieſe Gegenſtände weich, ſo behalten ſie, verſichert Kap. Roſs, ſelbſt die Temperatur des Bodens während des Heraufziehens und des Meſſens mit einem Thermometer faſt unverändert bei, ſo daſs ſich mittelſt dieſes Inſtruments die Temperatur des Meeresbodens in anſehnlichen Tiefen finden laſſe. Um es brauchen zu können, müſſe man aber mit Schnuren von 2½ Zoll Umfang, vom beſten Hanfe, wie man ſie zum Wallfiſchfang habe, verſehen ſeyn, und dieſe ſo einrichten, daſs ſie ſich möglichſt leicht ab- und

ren und merkwürdigen gleich folgenden Tafel, welche er mir in dieſe Abhandlung einzurücken erlaubt hat, ſieht man, daſs Lieut. Franklin (nur mit etwa zwei Ausnahmen) immer das Meer in

wieder aufrollen laſſen. Für die Nordſee räth Kap. Roſs das Inſtrument 60 Pfund ſchwer zu machen.

„Am 1. Auguſt 1818 brachte es, ſagt er, in *Melvilles Bay* (75° 51′ Breite, 10 engl. Meilen vom Lande) aus 420 Faden Tiefe etwas weichen Schlamm herauf; das Thermometer ward ſogleich in denſelben geſteckt und zeigte 29½° F., während zu derſelben Zeit der Thermometrograph in 210 Faden Tiefe die nämliche Temperatur annahm. In des Prinz Regenten Bucht hatte der aus 475 Faden Tiefe, und am Eingange in Lancaſter's-Sund (74° 8′ Breite 16 engl. Meilen vom Lande) der aus 674 Faden Tiefe heraufgezogne Schlamm gleichfalls die Temperatur von 29½° F., und Schlamm an der Stelle, wo am weiteſten im Innern dieſes Sundes ſondirt wurde, aus 650 Faden Tiefe herauf gezogen, hatte die Temperatur von 29° F.“

„Am 6. September, fährt Kap. Roſs fort, fanden wir unter 73° 7′ Breite erſt in 1050 Faden Grund, und aus dieſer Tiefe brachte das Inſtrument 6 Pfund ſehr weichen Schlamm mit herauf. Den Tag darauf war vollkommne Windſtille und wir benutzten ſie, die Temperatur des Meeres in 500, 600, 700, 800 und 1000 Faden Tiefe zu beobachten, und fanden ſie von 35° an ſtufenweiſe abnehmend, bis zu derſelben Temperatur herab, welche mein Inſtrument angegeben hatte, nämlich 28¾° F. Dieſes nahe Zuſammenſtimmen mit dem Thermometrographen beweiſt, daſs die Temperatur des Schlamms am Boden nicht merklich von der verſchieden ſeyn kann, in welcher mein Inſtrument ihn heraufbringt, und dieſes kömmt daher, weil es ihn ſo genau in ſich verſchlieſst, daſs nicht einmal dem Waſſer Abfluſs ver-

grofsen Tiefen merklich *wärmer* als nahe an der Oberfläche fand, und dafs der Unterfchied oft bis auf 4 oder 5 Grade ftieg. Ein anderer Officier deffelben Schiffs, Lieut. Beechy, und ein dritter Beobachter, Hr. Fifher, der fich am Bord der Dorothea befand, haben beide im Grönländifchen Meere ähnliche Beobachtungen angeftellt, die man weiterhin findet, und find durch fie völlig auf daffelbe Refultat geführt worden. Dagegen beftättigt Lieut. Parry, der das Schiff Alexander bei Kap. Rofs Expedition befehligte, und nun als Befehlshaber der zweiten Expedition nach der Baffinsbay angeftellt ift, vollkommen das Refultat des Kap. Rofs; und daffelbe thun die Beobachtungen, welche Kap. Sabine am Bord des Schiffs des Kap. Rofs gemacht hat. Die Thatfache kann daher keinem Zweifel unterliegen, dafs in der Baffins-Bay das Meer am Boden kälter als an der Oberfläche ift. Lieut Parry fowohl als Kap. Sabine haben mir Tafeln mitgetheilt, in welchen einige ihrer Beobachtungen verzeichnet find, welche ich gleichfalls diefem Auffatze anhänge *).

ftattet ift. Steine, die klein genug find in die Zange zu gehen, bringt es mit; in einem Fall hatte es einen 2½ Pfund fchweren Stein aus 300 Faden Tiefe mit hinauf genommen; und in einem andern Fall fchlug es auf einen Felfen und brach ein Stück deffelben aus, in 260 Faden Tiefe." *Gilb.*

*) Alle diefe Beobachtungen theile ich meinen Lefern in den 6 gleich folgenden Tafeln mit, um fie in den Stand zu fetzen, über die fcheinbare Paradoxie nach eigner Ueberlegung zu urtheilen. Die Anficht der Tafeln fcheint mir den Schlüf-

Obgleich man indeſs dieſe Reſultate als genügend dargethan anzuſehen hat, ſo muſs man doch geſtehen, daſs man ſich auf die verſchiedenen Arten, wie die Verſuche gemacht worden, nicht als vollkommen genau verlaſſen kann. Kap. Roſs, der ſich allgemein eines Thermometrographen bediente, würde weſentliche Fehler deſſelben leicht durch Vergleichung mit der Temperatur des mit ſeinem Apparate heraufgeholten Schlammes entdeckt haben; und da er ſich gelegentlich dieſes Verfahrens bedient zu haben ſcheint, um ſeine Beobachtungen zu controlliren, ſo dürfen wir ſeine Reſultate als frei von irgend einem bedeutenden Irrthum anſehen. Dagegen bediente ſich Lieut. Franklin, wenn der Boden nicht zu erreichen und mein Inſtrument alſo nicht zu brauchen war, des bleiernen mit zwei Klappen verſehenen Cylinders des Dr. Irving, der, wie oben bemerkt worden, keine zureichende Sicherheit giebt; mitunter auch einer zugekorkten Flaſche, die er tief herabſenkte. Er erhielt mit dieſen Vorrichtungen zwar ohne Zweifel Meerwaſſer aus groſsen Tiefen, aber offenbar war es unmöglich, die Tiefe, aus welcher es herrührte, und die Veränderungen, welche es in den obern Schichten erlitten hatte, mit Genauigkeit zu ſchätzen. Doch wird durch dieſe Un-

ſel ziemlich leicht zu geben, und ich glaube in meinem Zuſatze am Ende dieſes Aufſatzes den ſcheinbaren Widerſpruch genügend gehoben zu haben. *Gilbert.*

vollkommenheiten das allgemeine Reſultat auf keine Weiſe zweifelhaft gemacht, daſs in Davis Straſse und in Baffins Bay das Meer in groſsen Tiefen beträchtlich kälter als an der Oberfläche iſt, während öſtlich von Grönland und in höheren Breiten, die Temperatur des Oceans gerade das entgegengeſetzte Verhalten zeigt *).

*) Auch Kap. Phipps fand in der Baffins Bay, als die Temperatur der Luft 66½ und die der Oberfläche des Meers 55° F. war, die Temperatur in 680 Faden Tiefe nur 40°, wie er in ſeinem Reiſeberichte (Append. p. 142) angiebt. Andre Beobachter haben ähnliche Reſultate in andern Meeren gefunden. De Sauſſure fand an zwei verſchiedenen Orten, wo er die Temperatur des Mittelländiſchen Meers in verſchiedenen Tiefen mit groſser Sorgfalt unterſuchte, die Temperatur an der Oberfläche 71° F., während ſie in einer Tiefe von 900 und von 1800 Fuſs nur 56° F. (10,6° R.) betrug, und er war geneigt zu folgern, die Temperatur des Mittelländiſchen Meers ſey in groſsen Tiefen überall dieſelbe, und werde nicht durch Veränderungen in der Temperatur der Luft und nach den Jahreszeiten geändert. (*Voy. dans les Alpes* t. 3. §. 1351. u. §. 1391.) Hr. von Humboldt, der häufig auf dieſen Gegenſtand zurück kömmt, macht in ſeinem Reiſeberichte (engl. Ausg. Vol. 1. p. 63.) folgende intereſſante Bemerkung: „In den tropiſchen Meeren finden wir, daſs das Thermometer in groſsen Meerestiefen auf 7 oder 8° C. (ungefähr 45° F.) ſteht; dieſes ergiebt ſich aus den zahlreichen Beobachtungen des Commodore Ellis und Peron's. Da die Temperatur der Luft in dieſen Gegenden nie unter 19° oder 20° (ungefähr 56° F.) iſt, ſo kann das Waſſer nicht an der Oberfläche einen dem Froſtpunkte und der Temperatur der gröſsten Dichtigkeit des Waſſers

Die ſonderbare Anomalie der Temperatur in dem Arktiſchen Meere, welche mich zu dieſer Digreſſion geführt hat, unter ein allgemeines Geſetz bringen oder durch beſondere Theorien erklären zu wollen, würde voreilig ſeyn. Zuvor muſs man die Beobachtungen vervielfältigen und die Sache genauer unterſuchen, warum z. B. zwei benachbarte, ja an einander gränzende Theile des Ozeans, die faſt unter gleichem Einfluſs der Sonne liegen, ſo ſehr in der Temperatur des Waſſers von einander abweichen ſollten, daſs in dem einen die wärmere Schicht über der kältern, in der andern umgekehrt die kältere über der wärmern läge, und ob dieſes vielleicht mit einem nordweſtlichen Durchgange in Verbindung ſtehe. Auf jedem Fall aber ſchmeichle ich mich, daſs die Thatſachen, welche ich in dieſem Aufſatze zuſammen geſtellt habe, beitragen werden, uns bei ferneren Forſchungen genauere Anſichten über dieſe groſse Natur-Erſcheinung zu verſchaffen, welche weſentlichen Einfluſs auf die Schifffahrt

ſo nahe liegenden Grad von Kälte angenommen haben. Daſs in den kleinern Breiten ſich in der Tiefe eine ſo kalte Waſſerſchicht findet, iſt ein offenbarer Beweis, daſs es eine untere Strömung giebt, welche von den Polen nach dem Aequator geht; und zugleich, daſs die Salze, von welchen die Verſchiedenheiten in dem ſpecif. Gewichte des Meerwaſſers herrühren, in dem Ocean auf eine ſolche Weiſe vertheilt ſind, daſs ſie die Wirkungen der Verſchiedenheit der Temperatur nicht aufheben.“ *Marcet.*

in gewiſſen Meeren, die Beſchaffenheit der Jahreszeiten in ihnen, und für unſre geologiſche Kenntniſſe haben; oder daſs ſie wenigſtens Andere veranlaſſen werden, ihre Aufmerkſamkeit auf dieſen Gegenſtand zu richten.

ZUSATZ
von GILBERT.

Die Beobachtungen, welche der Lieutenant John Franklin über die Temperatur des Meerwaſſers an der Oberfläche und in der Tiefe, unweit Spitzbergen, am Bord des Schiffs Trent, angeſtellt hat, findet man in der erſten der folgenden Tafeln abgekürzt dargeſtellt. Sie gehören insgeſammt den nördlichſten Breiten an, von nahe 80°, (nur mit Ausnahme von 3), und bei weitem die mehrſten (22 und mehr an der Zahl) ſind angeſtellt worden, als das Schiff im Eiſe feſt lag, oder davon rings umgeben war, oder als wenigſtens Eisſchollen umher ſchwammen, und nur höchſtens 7 in mehr oder minder offnem eisfreiem Waſſer. Daſs aber unter ſolchen Umſtänden das Eis die Temperatur der Oberfläche bis zu dem Froſtpunkte herab erniedrigte, ſey es durch Erkältung oder durch Bedecken derſelben mit einer Schicht durch Schmelzung gebildetem, ſpecifiſch leichterm Eiswaſſers, das liegt ſo nahe, daſs Hr. Dr. Marcet, (der die groſsen, in den Polarmeeren gefundenen Verſchiedenheiten im

ſpecifiſchen Gewichte des Meerwaſſers an der Oberfläche dieſem Umſtande ſelbſt zuſchreibt), wohl nur das Detail der Beobachtungen des Lieut. Franklin noch nicht in Händen gehabt hat, als er den vorſtehenden Abſchnitt ſeiner lehrreichen Abhandlung ſchrieb, — ſonſt würde er ſchwerlich ein ſolches Gewicht auf das paradoxe Reſultat gelegt haben, welches man erhält, wenn man alle dieſe Beobachtungen zuſammen wirft, und die Temperatur der mit Eis bedeckten Meeresfläche für die wahre Temperatur der Oberfläche des Meers nimmt. Alle Beobachtungen, bei denen das Schiff vom Eiſe umringt, und die Temperatur der Oberfläche des Meers ungefähr die des Froſtpunkts, (30 bis 33° F.) war, können bei der Frage nach der wahren Temperatur des offnen Meers an der Oberfläche, und nach dem Verhältniſſe derſelben zu der Temperatur in der Tiefe, nicht in Anſchlag kommen, und ſo bleiben alſo von den vielen Beobachtungen des Lieutenants Franklin nur einige wenige übrig, die zur Entſcheidung dieſer Frage nicht geradehin untauglich ſind *). Nämlich (da die Beobachtung vom 26. Mai, wie er ſelbſt angiebt, irrig iſt) die 7 folgenden:

*) So wie von den Beobachtungen des Lieut. Beechy am Bord deſſelben Schiffes, die in Tafel 2 aufgeführt ſind, nur die beiden in dem was hier ſogleich folgt eingeklammerten Beobachtungen vom 4. und 7. Juli; denn die erſte und die letzte in ſeiner Tafel ſind dieſelben als in Lieut. Franklin's Tafel. *Gilb.*

nördl. Breite ungefähr		Temperatur des Meers an der Oberfläche	in der Tiefe	Faden	dem
80°	25. Juni	33° F.	34° F.	von 17 u. 60;	Boden
	26.	34	34	15 u. 34	—
	27.	34	34½	72	—
	29.	34	34	17 u. 19	—
	(4. Juli	34,1	34,5	35)	
	6.	34	34,5	34	—
	(7.	34,5	34,5	34)	
75	10. Sept.	35	36	756	
66½	24.	43	41,5	260	

Die letzte Beobachtung iſt 300 engl. Meilen von Land und Eis entfernt, alſo unter den vortheilhafteſten Umſtänden angeſtellt, und in ihr zeigte ſich das Waſſer in einer Tiefe, die den Meeresboden nicht erreichte, ſchon um 1½° kälter als an der Oberfläche. Die übrigen 6 Beobachtungen ſind nur wenige engl. Meilen vom Eiſe oder vom Lande alſo immer noch unter fremdartigen, das Waſſer beſonders an der Oberfläche erkaltenden Einflüſſen angeſtellt, und doch geben ſie für die Tiefe im Ganzen nur eine gleiche Temperatur als für die Oberfläche. Das Reſultat aus Lieut. Franklin's Beobachtungen ſcheint mir daher nicht dasjenige zu ſeyn, welches Hr. Dr. Marcet ausſagt, und mit den Reſultaten der Beobachtungen, welche auf der Expedition in die Baffinsbay, und von frühern Seefahrern und Phyſikern in andern Meeren angeſtellt worden, keineswegs in geradem Widerſpruche zu ſtehen. Auffallend bleibt es zwar immer, daſs ihnen zu Folge das Grönländiſche Meer in der Tiefe bedeutend

wärmer ſeyn ſoll, als das Meer in der Baffinsbay unter gleicher Breite, und dort ſelbſt unter 80° Br. noch 36° F. ($+1\frac{7}{10}$° R.), hier unter 66 bis 75° Breite nur 29 bis 30° F. ($-$ 1° R.) betragen ſoll; ſind aber, (wie aus der Bemerkung zu No. 1. in Tafel I zu erhellen ſcheint), die Beobachtungen aus dem Grönländiſchen Meere nicht wie die aus der Baffinsbay mit Thermotrographen angeſtellt worden, ſondern am Bord des Schiffes beobachtete Temperaturen von Meerwaſſer, das in Flaſchen und Cylindern aus der Tiefe heraufgewunden worden war, ſo möchte auch dieſe Verſchiedenheit mehr in der Unvollkommenheit der letztern Beobachtungsart, als in der Natur ihren Grund haben.

Dieſelben Bemerkungen gelten von den Beobachtungen, aus welchen die von Hrn. Fiſher in Taf. 3 bekannt gemachten Mittel gezogen ſind, die auch ſchon aus dem Grunde wenig Brauchbarkeit haben, weil von den Beobachtungen ſelbſt gar nichts geſagt wird. Sie ſind insgeſammt nicht weit von Spitzbergen, um 80° nördl. Breite, angeſtellt, und daſs auf ſie alle das Eis Einfluſs hatte, beweiſen die Temperaturen der Oberfläche, die insgeſammt zwiſchen 31 und 33,5° F. liegen, und eben ſo ſehr die ſpecif. Gewichte, welche Hr. Fiſher an der kältern Oberfläche geringer als in der Tiefe fand; z. B. als das Waſſer an der Oberfläche 31° und in der Tiefe von 304 Faden 39° F. warm war, dort 1,0086, hier 1,0282; und als das Waſſer der Oberfläche 33,5, in 124 Faden Tiefe 36,7° F. Wärme hatte, dort 1,0263, hier 1,0279.

Die in Tafel 4 enthaltenen mittlern Werthe aus den Temperaturen der Oberfläche des Meers in verſchiedenen Breiten, ſind aus demſelben Grunde als die vorigen wenig brauchbar, und über die Unregelmäſsigkeit in ihrer Folge läſst ſich nicht urtheilen, weil von den einzelnen Beobachtungen gar nichts geſagt wird. Aus den Mitteln der ſpecif. Gewichte ergiebt ſich aber, daſs zwiſchen 79 und 81° Breite die Beobachtungen das ſpecif. Gewicht des Waſſers an der Oberfläche nicht unbedeutend niedriger (1.0267) als in den Breiten von 60 bis 77° (1,0275) gegeben haben, welches die Erklärung zu beſtätigen ſcheint, daſs dort die Beobachtungen an Stellen gemacht worden ſind, wo die Beſchaffenheit des Meerwaſſers an der Oberfläche durch Eiswaſſer verändert worden war.

Um meinen Leſern etwas Richtigeres in dieſer Hinſicht vorzulegen, laſſe ich auch auf dieſen Abſchnitt der Abhandlung des Dr. Marcet die zu wenig bekannt gewordenen Beobachtungen eines völlig zuverläſſigen Beobachters über die Temperatur des Meerwaſſers folgen; nämlich die, welche Hr. Hofrath Horner in Zürich, als Aſtronom bei der Kruſenſtern'ſchen Entdeckungsreiſe, angeſtellt und bekannt gemacht hat. Der dritte Band der Kruſenſtern'ſchen Reiſe, aus dem ich ſie hierher frei übertrage, ſcheint ſelbſt in Deutſchland in die Hände nur weniger Phyſiker gekommen zu ſeyn.

Gilbert.

Beobachtungen der Temperatur des Meerwaſſers an der Oberfläche und in der Tiefe, angeſtellt bei der Nordpol-Expedition

1. Von dem Lieut. John Franklin am Bord der Königl. Brigg *Trent*,

1818		Nördl. Breite.	Oeſtl. Länge	Temperatur der Luft	Temperatur des Waſſers an der Oberfl.	Temperatur des Waſſers aus der Tiefe	Faden		
Mai	26	76°48′	12°26′	29°F	33°F.	43° F.	von 700	am	*a*
Juni	20	79 58	11 25	30	31½	31	24;	Boden	*b*
	21	56	—	30	30	31	19	-	
	22	80	—	30	30	31	33	-	*c*
	23	79 59	10 13	30	31½	32¾	21	-	*d*
	25	51	10	34	33	34	17		*e*
						34	60	-	
	26	44	9 33	35	34	34	15		*f*
				31	34	34	34	-	

a) Das Schiff befand ſich 6 bis 7 Seemeilen (*leagues*) von Spitzbergen, und war von kleinen loſen Eisſtücken umgeben. Die aus der Tiefe gezogene Flaſche wurde in die Kajüte gebracht, und die Temperatur des Waſſers erſt dort beſtimmt, welchem Umſtande vielleicht die auſserordentlich hohe Temper. zuzuſchreiben iſt. *Fr.* [Dieſelbe irrige Beobachtung kömmt auch in der nächſtfolgenden Tafel vor. *Gilb.*]

b) Von Eis dicht umſchloſſen.

c) Von Eis umgeben nicht weit vom Lande.

d) Im Eiſe, dicht am Lande.

e) In offnem Waſſer, frei von Eiſe, 6 e. Meil. vom Lande.

f) In offnem klaren Waſſer, einige e. Meil. vom Rande des Eiſes, nahe beim Lande.

1818	Nördl. Breite.	Oeſtl. Länge	Temperatur der Luft	Temperatur des Waſſers an der Oberfl.	Temperatur des Waſſers aus der Tiefe			
						Faden		
Juni 27	80°51	10°	36°	34°	34½°	von 72;	Boden	g
29	51	10 18	39	34	34	17	-	h
	51	10 18	37	34	34	19	-	
Juli 6	48	10 15	36	34	34½	34	-	
8	20	11 30	35	33	36	120	-	i
Nachm.	20	11 30	33	31½	36½	130	-	
9	26	11 38	35	31	36	120	-	k
Nachm.	26	11 38	35	30½	35½	110	-	
10	19	11 24	—	32	36	119	-	l
11	22	10 30	40	32	36	120	-	
12	20	11 7	36	32	35½	145	-	
	22	11	—	32½	37	217	-	
13	22	11 2	40½	32	35½	235	-	m
	23	10 55	40	31½	35½	237	-	
14	26	—	39	32	35½	233	-	
15	27	10 20	38	32	36	198	-	
16	26	11 25	39	32	36½	173	-	n
17	27	11	—	34	35½	285	-	
18	26	10 30	36	32½	36	305	-	
19	24	11 14	41	31½	36½	103	-	
20	21	10 12	34½	32½	35½	188	-	o

g) Einzelne Eisſtücke nahe beim Schiffe.

h) Nahe am Lande, zwiſchen zwei Inſeln.

i) Dicht von Eis umringt, 12 Seemeilen vom Lande; ſchlammiger Boden.

k) Im Eiſe feſt liegend wie zuvor, Lehmboden.

l) Dicht von Eis umringt.

m) Feſtliegend im Eiſe, 30 e. Meil. vom Lande, über Felſenb.

n) Dicht von Eis umgeben.

o) In mehr offnem Waſſer als gewöhnlich, 10 Seem. v. Lande.

1818	Nördl. Breite.	Oeſtl. Länge	Temperatur der Luft	Temperatur des Waſſers an der Oberfl.	Temperatur des Waſſers aus der Tiefe	Faden	
Juli 21	14	12 19	41½	32½	35¼	95; Boden	p
22	15	11	41	31	35¾	83 -	p
23	15	11 36	37	32½	36¾	73 -	q
25	15	11	34	32½	36	94 -	r
26	20	11 25	36	32	36	55 -	s
Sept. 10	75 14	3 53	37	35	36	756	t
nachm.	75 14	3 53	37	36	36	756	t
24	66 35	5 33	44½	43	41½	260	u

p) Von Eis umringt.

q) Das Eis öffnet ſich etwas. *r*) Noch mehr.

s) Umgeben von ſchwerem Eiſe.

t) In offnem Waſſer, mehrere Meil. vom Rande des Eiſes.

u) In völlig offnem Ocean, 300 e. M. von Land und Eis.

2. Vom Lieut. Beechy auf demſelben Schiffe.

	nördl. Breite	öſtl. Länge	Temperatur des Meers an der Oberfläche	Temperatur des Meers in der Tiefe	Faden	
Mai 26	76°48′	12°26′	33° F.	43° F.	von 700	a
Juni 21	79 56	11 26	31,5	31	24	
22	58	14	30	31	30	
25	52	9 57	32	34	60	
26	44	34	33	34	15	

Anmerkung. Ohne Ausnahme nahm die Temperatur des Waſſers bei ſtarkem ſüdlichem Winde zu, und wenn wir dem Eiſe uns näherten, ab. In Spitzbergen war im Auguſt die Fluth, welche hier von Süden kömmt, um 3° F. wärmer als die Ebbe, jene nämlich 37, dieſe 34° F. *B.*

	nördl. Breite	öſtl. Länge	Temperatur des Meers an der Oberfläche	in der Tiefe	Faden
Juli 4	49′	11° —′	34,1° F.	34,5° F.	von 35
7	80 16	5	34,5	34,5	34
9	23	9 50	30,3	36	120
12	21	11 11	30,5	36,5	140
13	23	3	32	37	237
15	27	—	32,7	36,3	185
16	27	5	32	36,5	173
17	27	5	32,5	35,5	200
18	27	5	32	35	331
19	25	14	31,3	36,5	103
20	24	10 5	31,5	35,5	108
21	13	11 14	32	35,3	95
Sept. 24	66 38	5 44	43,5	41,5	260

3. Von Fiſher am Bord der Dorothee, im Juli 1818.

Des Waſſers an der Oberfläche, Temper.	ſpec. Gew.	Des Meerwaſſers in der Tiefe von	Temper.	ſpec. Gew.
31,8°F.	1,0267	40Faden	35,5°	1,0275
32	112	60	36	275
32	106	100	36,3	274
33,5	263	124	36,7	279
32	255	140	36,5	279
33	245	188	42,5	281
31	1,0086	304	39	1,0282

Anm. Das Schiff war dicht von Eis umgeben, ungef. 10 Seemeilen von Spitzbergen, zwiſchen 79° 50′ und 80° 14′ Breite und unter 11° 30′ öſtl. Länge. Die Zahlen ſind Mittel aus denjenigen Beobachtungen, welche das mehrſte Zutrauen verdienen. Die ſpecif. Gewichte ſind mit einer von New-

4. Von Fiſcher, mittlere Reſultate.

Der Beobb. von		Der Oberfläche des Meers		
		ſpecif. Gewicht *)	Temperatur	
		Hin- und Rückfahrt	Hinfahrt	Zurückfahrt
60 bis 61° Br.		1,0276	46,7° F.	50,9° F.
61	62	276	45,5	49,2
62	63	275	45,6	46,1
63	64	276	45,3	44,2
64	65	275	45	43,1
65	66	275	44,9	42,7
66	67	275	44,8	45,3
67	68	274	44,7	45,3
68	69	275	42,8	47,3
69	70	275	40,5	42,6
70	71	275	39,2	40,9
71	72	276	37,9	36,8
72	73	276	36,7	36,2
73	74	277	38,8	35,6
74	75	275	38,6	35,9
75	76	275	37,5	35,8
76	77	274	35,9	35,6
77	78	273	31,5	33,9
78	79	272	30,9	36,4
79	80	267	31,9	36,6
80	81	267	32,7	32,7
	81	1,0058		

man für mich verfertigten hydroſtat. Wage mit gröſser Sorgfalt, als das Schiff vom Eiſe eingeſchloſſen war und keine Bewegung hatte, beſtimmt worden. *F.*

*) Die Verſchiedenheiten in den Mitteln dieſer ſpecif. Gewichte rühren wahrſcheinlich gröſstentheils von den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern her. *F.*

5. Vom Lieut. W. Parry, am Bord des Alexander, in der Baffinsbay.

1818	nördl. Breite	westl. Länge	Temperaturen der Luft	des Waſſers Oberfl.	in der Tiefe	Faden
Juni 1	63° 50′	55° 30′	35,5°F	36°	32°	von 145
Juli 18	74 50	59 30	37	32	29,5	197
Aug. 14	75 56	66 31	36	32	30,2	200
	75 56	66 31	36	32	29,25	422
22	76 23	77 10	36	32	29,5	102
24	76 22	77 38	33	31,5	30,25	100
	76 22	77 38	33	31,5	29,5	240
25	76 8	78 31	31,5	32	29,5	54 *
29	74 58	77 42	34	36	31	170
Sept. 1	73 38	77 19	36	35	30,5	125
5	72 39	74 30	39	35	30,25	190
6	72 22	73 6	41	36	30	246
Okt. 27	61 48	1 52	50	49	47	473

*) Boden.

6. Vom Kap. Edw. Sabine am Bord der Iſabelle.

	nördl. Breite	westl. Länge	Temperaturen der Luft	des Waſſers Oberfl.	in der Tiefe	Faden	Grund mit dem Senkblei in Fad.
Mai 23	59°	44°	40°F.	39°F.	37°F.	von 80	kein.
Aug. 3	75 52′	63	38	34	29	415	430
14	75 50	66	38	32	29,75 30,13	422 200	450
24	76 35	78	33	31,5	29,5 30,75	240 100	

	nördl. Breite	westl. Länge	Temperaturen der Luft	des Waſſers Oberfl.	in der Tiefe	Faden	Grund mit dem Senkblei in Fad.
Aug. 25	76° 8′	78° 21′	31,5°F	32,5°F	29,5	von 54	56
29	74 59	76 37	34	36	31	170	170
30	74 4	79	37	36,5	29,25	235	kein
Spt. 5	72 37	74 6	35,5	35	30,25	190	190
6	72 23	72 55	37	36	30	246	kein
7	72 16	71 18	33	35	28,75	1000	1000
19	66 50	61	35	33	30	100	750
					29	200	
					29	400	
					25,5	680	
26	65 50	59 30	36	34	29	310	370
Okt. 4	60	58	37	40	35,75	900	kein
27	61	7	50,5	49,5	47	470	kein

II.

Ueber die Temperatur des Meeres in verſchiedenen Tiefen,

nach eigenen Beobachtungen

vom

Hofr. Horner in Zürch, Aſtr. bei d. Kruſ. Entd. Reiſe.

Frei ausgezogen von Gilbert.

Bisher hatte man ſich zu Beobachtungen der Temperatur des Meerwaſſers in verſchiedenen Tiefen, allgemein der von Hales angegebenen Vorrichtung bedient; und auch wir hatten eine ſolche mitgenommen. Sie beſteht in einem hohlen Cylinder von $\frac{3}{4}$ Fuſs Durchmeſſer und $1\frac{1}{2}$ Fuſs Höhe, welcher an ſeiner obern und untern Fläche durch ringförmige Ventile geſchloſſen iſt, die ſich nur aufwärts öffnen. An der mittleren Schluſsplatte der oberen Ventile iſt ein Queckſilber-Thermometer befeſtigt, welches in die Mitte des Cylinders hinein hängt. Die Idee des Erfinders iſt, daſs dieſe Maſchine durch den Widerſtand des Waſſers ſich beim Herunterſinken öffnen, und beim Heraufziehen von ſelbſt wieder verſchlieſsen werde. Allein die groſse Schwierigkeit, gut ſchlieſsende Ventile zu erhalten, und die Unmöglichkeit, einen Körper von ſolchem Widerſtand und

Gewicht ohne Unterbrechung oder Stillſtand aus einer Tiefe von mehrern hundert Klaftern, und das auf einem ſchwankenden Schiffe, heraufzuziehen, benimmt dieſem Werkzeuge die Brauchbarkeit. Auch behält das darin eingeſchloſſene Waſſer während der 5 bis 10 Minuten, welche zum Heraufziehen verwendet werden, ſchwerlich ſeine Temperatur unverändert bei, ſelbſt wenn man den Raum der Maſchine durch Umwickelung mit ſchlechten Wärmeleitern auf eine nachtheilige Weiſe vergröſsern wollte.

Es iſt zu verwundern, wie ſelbſt neuere Naturforſcher ſich mit einem ſo unſichern Werkzeuge haben behelfen können, da man doch ſchon ſeit langer Zeit in dem Beſitze von *Thermometrographen* war, welche mehr als bloſses Spielwerk ſind. Es gelang uns ein ſolches Werkzeug noch vor unſerer Abreiſe aus Europa zu erlangen. Es war von Adams in London, nach der Angabe des Hrn. Six verfertigt, und ſchien durch die Stärke der gläſernen Röhren und die Solidität der hölzernen Skale vollkommen für unſern Endzweck ſich zu eignen. Mit dieſem Inſtrumente ſind alle nachfolgenden Verſuche gemacht worden. Ich habe es häufig mit einem genauen Queckſilber-Thermometer verglichen, um mich von der Zuverläſſigkeit deſſelben zu verſichern.

Ein Thermometrograph giebt indeſs nur die äuſserſten Zuſtände der Temperatur in einer gegebenen Zeit an. Es war daher nöthig darzuthun, daſs in einem und demſelben Gewäſſer die Kälte mit der Tiefe zunehme, und daſs nicht Waſſerſchichten von

niederer Temperatur über denen von einer höheren Temperatur vorkommen, wodurch es nach dem Einſenken bis zu einer gewiſſen Tiefe ungewiſs werden könnte, ob der erhaltene Kältegrad dieſer Tiefe oder nicht vielleicht höhern Waſſerſchichten zukomme. Dieſes konnte nur dadurch geſchehen, daſs man an derſelben Stelle das Inſtrument wiederholt bis zu verſchiedenen Tiefen einſenkte, um den Stand deſſelben in dieſen Tiefen zu erhalten. Bei der Seltenheit völliger Windſtillen und bei der meiſt nur kurzen Dauer derſelben *), war zu ſolchen Unternehmungen nur ſehr ſelten die Gelegenheit; oftmals vereitelte ein Lüftchen den Verſuch noch, wenn unſere wenigen Zurüſtungen dazu ſchon fertig waren. Doch gelang es uns einige Mal eine Reihe von Lothungen zu machen, welche uns von der fortſchreitenden Abnahme der Wärme in zunehmenden Tiefen überzeugten, und uns zugleich zu der merkwürdigen Thatſache einer *conſtanten* Temperatur in groſsen Tiefen verhalfen. Uebrigens ſind meine Verſuche gröſstentheils auf dem Schiffe ſelbſt gemacht worden; denn über das Ausſetzen eines Bootes geht zu viel Zeit und mit ihr leicht die Windſtille verloren, und das Herausziehen einer ſchweren Laſt aus groſsen Tiefen läſst ſich auf dem Schiffe weit ſchneller und bequemer als in einem Boote bewerkſtelligen.

*) In gewiſſen Gegenden der Erde giebt es zwar häufig Windſtillen, z. B. in der Nähe des Aequators zu allen Zeiten, und in hohen Breiten zur Sommerszeit; *gänzliche* Windſtillen

Die *Beobachtungen ſelbſt* ſind folgende, in Graden des 80theiligen Queckſilber-Thermometers und in Faden zu 6 engl. Fuſsen ausgedrückt *).

	1803	Breite	Länge v. Greenw.	Temperatur des Meerwaſſ. an der Oberfläche	in der Tiefe	Faden
	Dec. 4	15° S.	31° W.	20,5°R. (21)	19,0°R.	v. 60
	1804					
Um Cap Horn	Fbr. 23	52	68	9,6	6,3	55
	März 7	59	71	3,7 (4)	3,1	60
					1,8	100
	13	57	80	5,2 (4,5)	3,2	100
	19	56	90	6,2 (7)	4,7	200
					5,5	50

das heiſst ſolche, bei welchen ein Schiff, auch wenn es alle Segel trägt, nicht aus der Stelle geführt wird, ſind jedoch auch hier ziemlich ſelten; jede Fortbewegung des Schiffes aber, wenn auch nur mit $\frac{1}{2}$ Fuſs Geſchwindigkeit, iſt Verſuchen dieſer Art hinderlich, weil man dann wegen der ſchrägen und meiſt *gekrümmten* Richtung der Lothlinie, die Tiefen nicht mehr richtig angeben kann. Daſſelbe gilt vom Beylegen des Schiffs, da dieſes während deſſelben immer ſeitwärts abtreibt. Während jener ermüdenden Windſtillen beizulegen, um alles Fortſchreiten zu hindern, dazu entſchlieſst ſich der Seefahrer nicht, weil man in dieſen Regionen vergeblich auf friſchen Wind hoffen würde, und nur durch langſames Fortſchreiten daraus entkommen kann. *H.*

*) Die eingeklammerten Zahlen in der Spalte der Temperatur der Oberfläche, bedeuten die gleichzeitig beobachteten Temperaturen der Luft.

	1804	Breite	Länge v. Greenw.	Temperatur des Meerwaſſ. an der Oberfläche	in der Tiefe	Faden	
Südſee	Mai 24	1½° S.	146°W.	22,3° R.	12,0° R	v. 100	
	25	0	146	23,5	11,6	200	
	Juni 13	23 N.	182	20,5	13,3	125	
					17,3	50	
				(23,5)	19,7	25	
					20,5	1	
	Juli 1	33	190	17,0	9,6	200	
					12,7	55	
	14	52	200	5,0	−0,4	100	
	Spt. 10	(47	202)	12,5	+0,5	80	*a*
	26	31	226	22,3	17,4	80	
	1805 Mai 17	46	216	+1,3	0,0	60	*b*

a) Die eingeklammerte Breite und Länge iſt von mir aus Kruſenſtern's Reiſekarte hier eingetragen, da im Originale die Breite und Länge des 26. Sept. bei dem 10. Sept. durch Druckfehler ſteht. Es ſcheint indeſs hier oder in der folgenden Tafel noch ein Druckfehler in den Zahlen des 10. Sept. zu ſeyn, da bei einer Temperatur des Meers an der Oberfläche von 12,5 und 80 Faden Tiefe von 0,5°, eine Temperatutur in 50 Faden Tiefe von höchſtens 5° gehört, in der zweiten Tafel aber dieſe mit 7,5° ſteht. Am 15. Juli lief Herr von Kruſenſtern im Hafen St. Peter und Paul in Kamtſchatka ein, den Tag zuvor hatte er Windſtille; am 7. Sept. lief er aus der Awatſchabay wieder aus. *Gilb.*

b) Während einer Windſtille, die ſie beim Herausſegeln aus der Bay Aniva am Südende der groſsen Inſel Sachalin befiel. Am 21. Mai unter 48° Breite ſchneyte es, und den 26. Mai fand Kruſenſtern in derſelben Breite bei der Inſel eine ungeheure Menge Eis und Eisfelder. *Gilb.*

	1805	Breite	Länge v. Greenw.	Temperatur des Meerwaſſ. an der Oberfläche	in der Tiefe	Faden	
Ochotzkiſches Meer	Aug. 3	53° N.	216° W.	9,7°R.	—1,0°R.	v. 80	
	22	53	208	7,4	—1,6	110	
					—1,6	115	c
					—1,6	60	
					—1,6	30	
					—1,3	21	
	23	53	208	6,3	—0,2	18	
					+2,0	16	
					5,5	14	
					6,3	½	
Chineſ. Japan. Meer					14,3	120	
	Nov. 2	27	213	20,5 (19,0)	14,3	100	
					14,5	90	
					17,3	30	
	13	23	228	18,7	14,7	130	
					17,8	50	
	1806 Febr 14	19	246	17,8	11,5	70	
	Juni 11	26	37	18,7	13,7	200	
					15,0	70	

c) „Den 22. und 23. Auguſt, heiſst es bei Kruſenſtern, hatten wir Windſtille, welche Dr. Horner dazu anwendete, Verſuche über die Temperatur des Waſſers anzuſtellen.“ Dieſes geſchah zwiſchen der Inſel Sachalin und Kamtſchatka. *Gilb.*

	1806	Breite	Länge v. Greenw.	Temperatur des Meerwaſſ. an der Oberfläche	in der Tiefe	Faden	
Atlant. Meer	Juni 17	30° N.	40° W.	18° R.	13,5° R	v. 140	d
					13,5	170	
					13,5	200	
					15,0	63	
					16,3	30	
					17,2	15	
					17,4	½	

Da die Abwechſelungen der Jahreszeiten und die zufälligen Aenderungen der Temperatur wohl nur wenig Einfluſs auf groſse Tiefen haben, ſo läſst ſich aus dieſen Beobachtungen folgende Tafel ableiten, welche einigermaſsen die *klimatiſche Verſchiedenheit der Erwärmung des Ozeans* zu erkennen giebt. Die in Klammern eingeſchloſſenen Zahlen ſind aus den nächſten Beobachtungen, nach dem Geſetze ihrer Abnahme interpolirt, nicht unmittelbar beobachtet worden, wie ſich (zugleich mit der Zeit jeder Beobachtung) durch Vergleichung mit der vorſtehenden Tafel ergiebt.

d) „Den 10. Juni, heiſst es in der Kruſenſtern'ſchen Reiſe, verloren wir in 25° 30′ der Breite den Nordoſt-Paſſat. Der Uebergang zu den veränderlichen Winden hielt dies Mal äuſserſt ſchwer; 10 Tage hindurch hatten wir Windſtillen, welche mit ſchwachen Lüften aus verſchiedenen Gegenden des Compaſſes und mit ſtarken Wellen aus Norden abwechſelten.“ *Gilb.*

Breiten	Meere	Temperat. des Meerwaſſers in Tiefen von 50	von 100	von 200 Faden	Monat
0°	Südſee	—	—	11,6° R.	Mai
1 S.	Südſee	—	12,0° R.	—	Mai
19 N.	Chineſ. Meer	(13,3°R)	—	—	Fbr.
23 S.	Südſee	17,3	(14,0)		Juni
	Japan. Meer	17,8	(14,8)	—	Nov
26 N.	Atlant. Meer	(16,0)	(14,7)	13,7	Juni
27	Japan. Meer	(16,5)	14,3		Nov
30	Atlant. Meer	15,5	(14,0)	13,5	Juni
31	Japan. Meer	(19,3)	—	—	Sept
33	Südſee	(12,7)	—	9,6	Juni
46	bei Matmai	+ 0,2	—	—	Mai
47	Japan. Meer	7,5 (?)	—	—	Sept
52	nördl. ſtilles M.	(+2,8)	— 0,4	—	Juli
53	Ochotzk. M.	— 1,5	— 1,5	—	Aug.
52 S.	bei Staatenlnd	+ 6,3	—	—	Fbr.
56	Südſee	5,5	(+5,2)	4,7	Mrz.
57	Südſee	—	(3,12)	—	Mrz
59	am Cap Horn	3,1	1,8	—	Mrz

Dieſe kleine Ausbeute von Thatſachen läſst ſich aus dem, was andere Seefahrer gethan haben, nicht bereichern. Vor den gleichzeitigen Entdeckungsreiſen des Kapitain Phipps nach dem nördlichen und des Kapitain Cook nach dem ſüdlichen Eismeere, gab es über dieſen intereſſanten Gegenſtand nur einzelne Verſuche und widerſprechende Erfahrungen, denen jedoch Rechenſchaft über die Art, wie das Re-

ſultat erhalten wurde, und folglich die nöthige Glaubwürdigkeit fehlt. Kapitain Phipps bediente ſich des im 5oſten Bande der Schriften der Londoner Societät von Cavendiſh beſchriebenen Thermometers; und erklärt ſelbſt ſeine Beobachtungen, obgleich Cavendiſh ſie wegen der ungleichen Ausdehnung und der Compreſſibilität des Weingeiſtes corrigirt hatte, doch höchſtens nur auf ein Paar Grade zuverläſſig, da bei Vergleichung von Cavendiſh's Thermometer mit einem Fahrenheitiſchen, ihm Unterſchiede von 5° vorgekommen waren. Dr. Irving holte bei ſeinen Verſuchen das Meerwaſſer aus der Tiefe in einer mit ſchlechten Leitern umgebenen Flaſche herauf, welche durch einen koniſchen Stöpſel von Innen verſchloſſen wurde, und tauchte dann erſt das Thermometer in daſſelbe. Daſs ein ſolcher Apparat zur rechten Zeit ſich öffne und wieder gut verſchlieſse, und daſs die Temperatur nicht beim Heranfziehen und beim Oeffnen der Flaſche ſich ändere, ſind ſehr gegründete Zweifel, welche das Zutrauen zu den Verſuchen benehmen. Mit Cavendiſh's Thermometer ſoll man in 67° Breite in einer Tiefe von 780 Faden — 2°,7 R., mit Irving's Apparat dagegen unter 75° Breite in 683 Faden Tiefe +3,6° R. als Temperatur des Meers gefunden haben. Beides widerſpricht meinen Beobachtungen im Ochotzkiſchen Meere, erſteres überdem auch den von Irving und Nairne angeſtellten Verſuchen über den wahren Gefrierpunkt des Seewaſſers, den ſie auf

— 1,8° R. oder 28° F. ſetzen *). Nicht mehr Wahrſcheinlichkeit haben Baily's (des Aſtronomen auf Cook's Schiffe) Angaben, und auch die Forſterſchen, welche noch die glaubwürdigſten ſind, trifft der Vorwurf einer unzuverläſſigen Methode. Nach dieſen letztern wäre die Temperatur des Meerwaſſers in 100 Faden Tiefe, unter folgenden

Breiten: 1° N.; 24° S.; 35° S.; 55° S.; 55½° S.; 64° S.
(24,0°); (15,7°); 11,5°; +0,8°; +1,0°; 0,0° R. **)

*) Daſs aber allerdings jenes Waſſer in bedeutend höhern Kältegraden noch tropfbar flüſſig bleiben kann, wenn es gleich im Augenblicke des Feſtwerdens das Thermometer auf die feſte Temperatur von 28° F. bringt, erhellt aus den Verſuchen des Dr. Marcet in dem vorſtehenden Aufſatze. *Gilb.*

**) Aus den Beobachtungen in der Straſse Davis und der Baffinsbay, der Kapit. Roſs und Sabine und des Lieut. Parry, welche man in dem vorhergehenden Aufſatze findet, laſſen ſich dieſe Reſultate vielleicht noch mit einigen nicht ganz unzuverläſſigen vermehren, die ich hier nach meiner Berechnung beifüge.

nrdl Brte	Temperat. der Meerw. in Tiefen von engl. Faden	
59°	(+2¾°R.), 50 Fad.	(Sabine)
60	+1½ , 900 F.	(Sabine)
64	0 , 145 F.	(Parry)
67	— ½ , 50 F.; — 1°, 100 F.; — 1½°, 200 F.; — 1½°, 400 F.; — 3½°R, 670 F.	(Roſs)
67	— ⅝ , 100 F.; — 1½°, 200 u. 400 F.; — 2⅝° R, 680 F.	(Sabine)
72½	— ⅞ , 200 F.; — ⅝°, 250 F; — 1½°, 1000 F	(Sabine)
72½	— ⅞ , 200 F.	(Parry)

Folgerungen.

Was aus den in den obigen Tafeln verzeichneten Verſuchen ſich zuerſt ergiebt, iſt, daſs *ohne Ausnahme* bei zunehmender Tiefe die Temperatur des Meeres ſich *vermindert*. Es läſst ſich indeſs nicht bezweifeln, daſs es im Meere Stellen giebt, wo die Wärme in der Tiefe gröſser als an der Oberfläche iſt. Heiſse Quellen oder vulkaniſche Wirkungen können ſtellenweiſe das Waſſer bedeutend erhitzen, wie das z. B. im Golf-Strome an der Küſte von Amerika der Fall zu ſeyn ſcheint, wo das Bleiloth, wenn es aus Tiefen von 80 bis 100 Faden heraufgezogen wird, ſo heiſs iſt, daſs man es mit der Hand nicht berühren kann. Aehnliche Stellen hätten wir vielleicht auch bei den Kuriliſchen Inſeln, in der Diemens Straſse, oder im Atlantiſchen Ozeane finden können, wo wir in 2° 43′ ſüdl. Breite und 20° 35′ weſtl. Länge bei hellem Wetter, am reinen Horizonte, etwa 2 deutſche Meilen von uns entfernt, eine abwechſelnd entſtehende und vergehende Rauchwolke auf dem Meere liegend erblickten, welche weder Pulverrauch noch der Rauch eines brennenden

nrdl Brte	Temperat. der Meerw. in Tiefen von engl. Faden	
75°	$-1\frac{1}{10}$° R., 200 F.	(Parry)
76	$-\frac{5}{9}$, 100 F.; $-\frac{5}{4}$°, 200 F.; -1°, 422 F.	(Sabine)
$76\frac{1}{2}$	$-\frac{2}{3}$, 80 F.	(Roſs)
	$-1\frac{1}{10}$, 100 F.	(Parry)

Gilb.

Schiffes ſeyn konnte, indem keine Exploſion gehört wurde, und das ganze Phänomen nur ¼ Stunde dauerte, ſondern vielleicht von einem vulkaniſchen Aufbrauſen herrührte, welches in jenen Meeres-Gegenden nicht ohne Wahrſcheinlichkeit iſt. Allein alles dieſes ſind bloſse Ausnahmen, deren Urſach ſelten weit zu ſuchen iſt.

Nach der Behauptung einiger Naturforſcher wird die Wärme des Meerwaſſers auch durch Untiefen und durch die Nähe des Landes ſichtbar vermindert; ja man hat ſogar das Thermometer als ein Mittel zum Sondiren in Vorſchlag gebracht *). Auf dieſe Vermuthung führte der Umſtand, daſs die Erde noch ſchlechter als das Waſſer die Wärme leitet, und mehrere Beobachtungen ſcheinen ſie zu beſtätigen. Ein Einfluſs auf den Thermometerſtand von nicht mehr als 2 oder 3° R. iſt aber doch wohl zu gering, als daſs nicht andere zufällige Einwirkungen, z. B. kältere Winde und Strömungen, ſehr leicht zu Irrthum führen würden. Auch ſind die Beobachtungen bisher nur bei groſsen Ländern gemacht worden, deren Nähe jeder Seefahrer durch andre Zeichen hinlänglich erkennt; und ſchwerlich möchte eine iſolirte Klippe oder Sandbank, welche für die heutige Seefahrt die einzigen unbekannten Gefahren ſind, auf das Thermometer in der nöthigen Entfernung wirken.

Daſs die Wärme des Meerwaſſers an der Ober-

*) Mehreres hierüber im nächſt folgenden Stücke. *Gilb.*

fläche am gröfsten, und ungefähr der Wärme der Luft gleich ſey, iſt ein allgemeiner Erfahrungsſatz *). Er leitet auf die Vermuthung, daſs das Meer ſeine Wärme von der Luft und den Sonnenſtrahlen empfange. Die geringe Leitungsfähigkeit des Waſſers für die Wärme, vermöge der es ſeine Temperatur weit langſamer als die Luft ändert, verurſacht, daſs es zuweilen wärmer, zuweilen kälter als die Luft iſt, welche daſſelbe berührt. Dieſes iſt vorzüglich der Fall bei den gewaltſamen Aenderungen der Atmoſphäre, z. B. den Stürmen, nach Verſchiedenheit der Richtung des Windes; woraus die widerſprechenden Erfahrungen von Hellant und Irving ſich erklären, welche der eine das Meer nach dem Sturme kälter, der andere es wärmer als die Luft gefunden haben will, ohne daſs ſie jedoch die Wärme beider vor dem Sturme unterſucht hatten.

Die bisher angeſtellten Beobachtungen ſind noch zu unvollſtändig, um etwas über das Geſetz zu beſtimmen, nach welchem die Wärme in der Tiefe abnimmt. Aus den wenigen vollſtändigen Verſuchen erhellet im Allgemeinen, daſs die Temperatur anfangs unmerklich, nachher ſchneller, und dann in gröſserer Tiefe wieder langſamer abnimmt, und zuletzt in einen conſtanten Wärmegrad übergeht. Die

*) Die von Hrn. Horner zuſammengeſtellten Beobachtungen über die Wärme der Oberfläche des Meers an verſchiedenen Stellen, füge ich dieſem Aufſatze am Ende in einer Tafel bei. *G.*

Tiefe, in welcher ſich die Temperatur nicht mehr zu ändern ſcheint, fängt an

	in der Breite von	in der Tiefe von	und betrug	im Monat
in der Südſee	23° N.	120 Faden	13,3° R.	Juni (25° F.)
im koräiſch. M.	27 N.	100	14,3	Nov.
im atlant. Meer	30 N.	110	13,5	Juni (20 F.)
im ochotzk. M.	53 N.	25	1,5	Aug. (15 F.)

Die eingeklammerten Zahlen zeigen die Tiefen an, wo die Wärme ſchneller abzunehmen anfing, und möchten ungefähr die Gränze bezeichnen, wo die Mittheilung der zufälligen Wärme von obenher aufhört. Bis zu dieſen Tiefen hängt die Temperatur noch von den Jahreszeiten ab; die tiefer anfangende conſtante Temperatur wird aber wohl mehr von den klimatiſchen Verſchiedenheiten beſtimmt. Es iſt zu vermuthen, daſs die im Ochotzkiſchen Meere beobachtete Temperatur von —1,5° die Gränze der Erkaltung des Meerwaſſers ausmache. Auch zweifle ich nicht, daſs in den wärmern Meeren noch ein geringerer Wärmegrad, als der von mir beobachtete, in noch gröſseren Tiefen Statt finde, obſchon ich am 17 Juni 1806 die Temperatur des Meerwaſſers von 140 bis 200 Faden Tiefe unverändert von 13,5° R. gefunden habe.

Daſs im Meere die Kälte mit der Tiefe zunimmt, hat einige Naturforſcher auf die Vermuthung geführt, der Grund des Meeres müſſe in ſehr groſsen

Tiefen eine *völlige Eismaſſe* ſeyn. Hierüber können nur Verſuche im groſsen Weltmeere entſcheiden; unweit der Ufer ſind die Tiefen zu gering. Der Gedanke hat zwar etwas zurückſchreckendes; die im Norden von Aſien und Amerika beſtändig und tief gefrorne Erde und das unvergängliche Eis der hohen Gebirge zeigen aber doch, daſs die innere Wärme des Erdballs ſchwerlich hinreiche Waſſer flüſſig zu erhalten, und daſs die Temperatur an der Oberfläche deſſelben blos der Einwirkung der Sonnenſtrahlen auf die Atmoſphäre, und allenfalls den chemiſchen Ausſcheidungen der Vulkane ihre Entſtehung verdanken. Allein wenn es auch mit teleologiſchen Principien vereinbar wäre, daſs ein Eisklumpen zum Wohnorte lebender Geſchöpfe beſtimmt ſey; ſo iſt doch wohl der Salzgehalt des Meeres der Idee von einem ſolchen Grundeiſe entgegen. Da das Salz nicht mit in das Eis eingeht, ſo müſste das ſüſse Waſſer ſich vor dem Frieren von dem Salze trennen, und dann augenblicklich wegen ſeiner geringern ſpecifiſchen Schwere in höhere und wärmere Schichten aufſteigen, noch ehe es zu Eis würde, ſo daſs der tiefe Meeresgrund mit einer ſehr concentrirten Salzauflöſung, keinesweges aber mit Eiſe bedeckt ſeyn möchte. Schon der groſse Druck des Waſſers muſs in jenen Tiefen die Bildung des Eiſes verhindern, bei der immer eine beträchtliche Ausdehnung des frierenden Waſſers Statt findet, da bekanntlich durch mechaniſchen Druck, der dieſes Ausdehnen verhindert (z. B. durch Einſperren in ei-

ne Bombe) das Waſſer ſelbſt in bedeutenden Kältegraden vom Gefrieren zurück gehalten wird.

Es wäre ſehr zu wünſchen, daſs künftige Seefahrer ſich bemühten, mit zuverläſſigen Thermometrographen in dem Atlantiſchen und dem ſtillen Ozean, in verſchiedenen Jahreszeiten und in verſchiedenen Breiten die Tiefen aufzuſuchen, in welchen die conſtante Temperatur von —1,6° R. oder darüber, ihren Anfang nimmt. Dieſe Tiefen würden die Ordinaten einer Curve ſeyn, welche die Vertheilung der Wärme auf unſerm Erdball darſtellte, und ſie würde uns ſchneller zu einer umfaſſenden Kenntniſs dieſes Gegenſtandes verhelfen, als die Menge zerſtreuter Thermometer-Beobachtungen, welche ſeit langen Jahren auf dem feſten Lande gemacht worden ſind.

Temperatur des Meerwaſſers an der Oberfläche nach verſchiedenen Beobachtern

Bayly (B), Forſter (F), Irving (I), King (K), Perrins (P) *) und Horner **).

Atlantiſches Meer					Atlantiſches Meer				
Breite	Temperatur der Luft	Temperatur des Meers	Monat und Beobachter		Breite	Temperatur der Luft	Temperatur des Meers	Monat und Beobachter	
	°R.	°R.				R.	°R.		
1°N.	24	22,8	März	P	3°N.	23,5	22,3	März	P
		19	Sept.	F		21	18,3	Aug.	K
2	24	22,8	März	P	4	23,2	22,3	März	P
	20,2	19,7	Sept.	B			21,5	Mai	K

*) S. Nicholſon's Journal, Juni 1804.

**) Alle ohne Buchſtaben.

Atlantiſches Meer

Breite N	Temperatur der Luft ° R.	Temperatur des Meers ° R.	Monat und Beobachter	
4°	20,4	20,2	Sept.	B
5	22,3	21,5	März	P
8	21,5	20,4	März	P
10	20,4	19,7	März	P
	21	18,2	Aug.	K
12	19,7	18,7	März	P
14	19,2	18,0	März	P
18	18,7	18,0	März	P
21	18,0	17,0	März	P
	19,7	19,2	Aug.	B
23	19,6	19,4	Juli	B
25		18,5	Juni	
26	17,4	16,	März	P
	18,0	16,7	März	P
		19,5	Juni	
28		19,5	Juni	
30		15,2	März	
		18,5	Juni	P
31		18,5	Juni	
32		14,3	März	
33		13,4	März	P
	17,6	17,3	Juli	K
	18,7	17,8	Aug.	B
34		19	Okt.	
37		11	März	
38		19,7	Juli	
39	16,5	15,7	Juni	
	16,4	16	Aug.	B
43		9	Febr.	P
	18,9	17 6	Juli	B
54	10,4	8,4	Juni	I
56	10 2	10	Juli	
	14,5	13,5	Aug.	B
59	13,3	11,3	Aug.	B
60	8	8	Juni	I
	12,5	11	Sept.	I
61	9,2	8,5	Juli	
74		1,8	Juli	I
75	15,5	10,2	Sept.	I

Atlantiſches Meer

Breite N	Temperatur der Luft ° R.	Temperatur des Meers ° R.	Monat und Beobachter	
78°	5,4	3,6	Juli	I
81	0,0	1,8	Aug.	I
1°S	23 5	22,3	März	P
	21,2	21	Juni	B
	20,6	19,7	Sept.	K
2	23,2	22	April	P
5	22,3	21,5	April	P
	19,4	18,7	Sept.	B
7	22,3	21,5	April	P
9	20,5	21	Sept.	K
10	22,8	21,5	April	B
12	21,7	21	April	P
13	20	19,5	Mai	B
15	21,5	19,6	April	P
18	20,5	19,6	April	P
20	18,3	17,6	Sept.	B
22	21,5	20,5	April	P
24	21,6	20,5	April	P
25	21,5	19,6	April	P
	—	17	Sept.	F
26	15,7	15,7	Mai	B
28	16,8	15,6	April	K
	18,7	18	Sept.	P
29	18	17	April	P
31	19,6	19,4	März	B
33	17	16	April	P
34	10	12	Okt.	B
	12,5	12,5	Okt.	B
36	17	15,2	April	P
	13,7	11,2	Okt.	K
37	16	14,3	April	P
	14,4	13,5	April	P
38	13	11,5	April	P
40	15	17	Febr.	
44	14	12,7	Febr.	
48	11	10,3	Febr.	
52	9,6	7,5	Febr.	
58	2,5	3,3	Febr.	
59	5	3,7	März.	

Südsee

Breite	Temperatur der Luft	Temperatur des Meers	Monat und Beobachter	
N	° R.	° R.		
1°	19,2	20	Dec.	B
11	21	20	Jan.	K
20	20,7	20	März	B
21	18,9	18,7	März	B
22	22,5	22	Juni	
23	17	16,7	Juni	
	16,5	18,7	Nov.	
27	19,0	20,5	Nov.	
31	18,5	17,6	Febr.	K
	21	21	Sept.	
	22,7	22,3	Sept.	
32	13,3	14,3	Febr.	B
	16	18,3	Okt.	
33	17	17	Juli	
35	12,2	11,8	Nov.	B
38	11,5	9,8	Febr.	B
39	19,6	20	Nov.	B
40	10	14,5	Okt.	
42	9,5	11	Okt.	B
43	11,4	11,5	Juni	B
44	11,7	12,5	Febr.	B
45	8,7	7,9	Febr.	B
	8,0	7,2	März	B
		7,5	März	K
	6,8	7,3	Okt.	B
46	6	6,5	Okt.	
48	16	16,5	Sept.	
50	7	7,5	April	B
	5,7	5,3	April	B
	6	5,2	Okt.	
51	10	7	Juli	
52	8,5	5,5	Juli	
53	8	7,4	Aug.	
	6,5	6,3	Aug.	
55	8	7	Aug.	B
58	7,5	7,4	Juli	K

Südsee

Breite	Temperatur der Luft	Temperatur des Meers	Monat und Beobachter	
N	° R.	° R.		
58°	6,7	6,3	Juli	B
	5,5	6	Sept.	B
59	7,5	4,5	Juli	K
	11	10	Juli	B
60	6,7	3,5	Mai	K
	8	6,7	Mai	B
	4,5	4	Mai	B
61	5	4	Mai	B
65	8,3	9,7	Aug.	B
70	6	6,5	Sept.	B
	1,1	1	Juli	B
S	1,7	4	Aug.	B
1°	23	22,3	Mai	
	23,5	23,5	Mai	
4	23,2	23	Mai	
8	23,5	23	Mai	
19	22,6	21,2	April	B
21	21,6	19,5	Juni	B
23	21,3	20,5	März	K
	16,4	17,5	Juli	B
25	—	18	Sept.	F
	15,6	16,8	Aug.	B
31	18,5	17	April	
32	16,5	16,5	April	
35	14,7	12,5	April	
39	15,7	13,8	März	B
	13,5	12,5	April	
43	11,6	11,4	Jan.	B
	13	12,7	März	B
44	11,7	12,4	Febr.	B
55	—	-0,7	Dec.	F
		+0,5	Dec.	F
56	7	5,7	März	
57	6	5,2	März	
64		2,3	Jan.	F

Indiſches Meer					Chineſiſches, Japaniſches und Ochotzkiſches Meer				
Breite	Temperatur der Luft	Temperatur des Meers	Monat und Beobachter		Breite	Temperatur der Luft	Temperatur des Meers	Monat und Beobachter	
S	° R.	° R.			6° N	° R.	° R.		
1°	21,7	20,7	Febr.	B	10	20,5	20	Febr.	
2	22	21,5	Mai	P	19	19,7	20	Febr.	
4	21,5	21,5	Mai	P	22	19	18,2	Febr.	
13	21,5	20,5	Mai	P	40	18,8	18,2	Nov.	B
18	20,2	20,2	März	B	43	8,5	8,6	Mai	
25	17,7	17	Mai	P	46	10	7,5	Mai	
27	19,4	19,6	März	B		4	4	Mai	
28	16	16	Mai	P		3	1,3		
33	19,5	19,4	Mai	B	49	7	2,6		
36	14,3	15,3	Mai	P	53	5	5	Mai	
	13,5	15,3	Mai	P		9	10,2	Aug.	
37	13,5	11,5	Mai	P		7,8	7,4		
48	6,4	6,4	Jan.	P	54	7	6,3		
49	3,7	5,4	Dec.	P		5	3	Aug.	
1 N	23,4	22	Mai	P		10	10,6		
3	24	22,4	Mai	P		11	11		
5	23,4	22,4	Mai	P		10,5	10		
18	24	22,4	Juni	P		10	10,3		
19	23,8	23,4	Juni	P					

Entdeckung neuer Alkalien unter den Giften des Pflanzenreichs.

Die Entdeckung eines alkaliſchen Körpers in dem Opium, auf welchem die narkotiſchen und betäubenden Wirkungen dieſes mächtigen Heilmittels und Giftes gröſstentheils beruhen, die wir dem Dr. Sertürner, Pharmaceuten zu Einbeck im Hannöverſchen, verdanken, hat bei den Chemikern und noch mehr bei den Pharmaceuten mit Recht ein groſses Intereſſe erregt. Dieſen Annalen der Phyſik, deren Januarheft 1817 Hrn. Sertürner's erneuerte Unterſuchungen in das Publikum gebracht hat, und in denen ich ſpäterhin die beſtätigenden und berichtigenden Aufſätze der HH. Gay-Luſſac, Robiquet, Sertürner und Choulant über das Sertürner'ſche Morphium und die Mekonſäure den Leſern mitgetheilt habe, kömmt es, wie es mir ſcheint, zu, den Fortgang der Entdeckung im Auge zu behalten und die Materie nicht fallen zu laſſen. Die Aufſätze, welche ich hier zuſammenſtelle, ſind dazu beſtimmt, dem Leſer das Neue kurz und deutlich zu berichten, welches der Fleiſs pharmaceutiſcher Chemiker in den beiden verfloſſenen Jahren hierin gebracht hat. — Gleich anfangs hatte Hr. Gay-Luſſac den Gedanken geäuſsert (Ann. 1817 Juli B. 56 S. 339) höchſt wahrſcheinlich würden ſich unter den Giften des Pflanzenreichs und des Thierreichs noch mehrere neue alkaliſche Körper finden, da die mehrſten dieſer Gifte ſich durch alkaliſche

Eigenſchaften auszeichneten, und dieſe Körper würden hinfüro eine ſehr verſchiedenen Pflanzen angehörende Gattung ausmachen. Dieſe Vorausſagung des ausgezeichneten Naturkundigen iſt in dieſen wenigen Jahren ſchon in Erfüllung gegangen, wie die gut durchgeführten Unterſuchungen Pariſer Pharmaceuten über einige mächtige Gifte des Pflanzenreichs bezeugen, welche ich meinen Leſern hier um ſo mehr vorlege, da die Kenntniſs derſelben den Naturforſcher und Arzt nicht weniger als den Chemiker intereſſirt, und die Unterſuchungen allgemein verſtändlich und in ihren Reſultaten anziehend ſind. — Was ich bei jener Gelegenheit bemerkte, ſey mir erlaubt, hier noch ein Mal zu erinnern. Da die Endſylbe *ium* Metalle charakteriſirt, ſo iſt Morphium kein ſchicklicher Name; ihn hat daher Hr. Gay-Luſſac in *Morphine* verwandelt, und nach ſeinem Beiſpiele bedient man ſich jetzt in der franzöſiſchen chemiſchen Kunſtſprache der Endſylbe *ine*, um die alkaliſchen Pflanzenkörper zu benennen, von denen man immer mehrere kennen lernt, zum Beiſpiel Strychnine, Brucine. Da aber dieſe Endſylbe von Hrn. Davy ſchon für die Chlorine, Jodine und ähnliche Körper in Beſitz genommen worden, ſo habe ich vorgeſchlagen, im Deutſchen dieſen alkaliſchen Pflanzenkörpern das Sachgeſchlecht (gleich dem Kali, Natron und Ammoniak) und die Endſylbe *in* als charakteriſtiſche Bezeichnung zu geben, und ich nenne ſie *das Morphin, das Strychnin, das Brucin*. Ich wünſche darin Nahfolge, da Uebereinſtimmung in der chemiſchen Bezeichnung und Erleichterung des Gedächtniſſes durch ſie von nicht geringer Wichtigkeit iſt, für den Kenner nicht minder als für den, der die Wiſſenſchaft erſt zu erlernen hat. *Gilbert.*

III.

Ueber das Strychnin, ein neues in der Ignaz-Bohne und der Brechnuſs entdecktes Pflanzen-Alkali

von Pelletier und Caventou, Pharmac. in Paris.

(Eine Vorleſ. in d. Pariſ. Akad. geh. d. 14 Dec. 1818.)

Frei ausgezogen von Gilbert.

Linné war der Meinung, die zu einerlei Familie, und alſo noch mehr zu einerlei Gattung, gehörenden Pflanzen hätten faſt immer ähnliche medicinische Kräfte; und dieſes iſt noch jetzt die Meinung unſerer vorzüglichſten Botaniker. Solche ähnliche Kräfte müſſen, dachten die Verfaſſer, von einerlei unmittelbaren Beſtandtheilen herkommen, und ſie unternahmen, um dieſes darzuthun, chemiſche Unterſuchungen der wirkſamſten Pflanzenkörper unter den Heilmitteln.

Zu den allerwirkſamſten gehören mehrere Arten des Geſchlechts *Strychnos* *), beſonders *Strychnos nux vomica* **) und *Strychnos igna-*

*) Von franzöſiſchen Naturforſchern Vomitiers genannt. *G.*

**) Ein im ſüdlichen Hindoſtan und auf Ceylon einheimiſcher ſehr groſser Baum, deſſen den Aprikoſen ähnliche Früchte

tia *). Die Wirkungen der Saamenkerne dieſer beiden Pflanzen-Arten (Brechnuſs oder Krähenauge, und Ignaz-Bohne) haben in den letzten Zeiten die Aufmerkſamkeit der Aerzte auf ſich gezogen und zu mehreren gelehrten Abhandlungen Stoff gegeben, beſonders die erſtern; denn Ignaz-Bohnen waren zu ſchwer zu erhalten. Von der Brechnuſs haben Desportes und Braconnot Analyſen gegeben, welche wenig von einander abweichen; die Ignaz-Bohne war aber bisher noch nie zerlegt worden. „Wir hatten uns, ſagen die Verfaſſer, eine hinreichende Menge von dieſen Samenkernen verſchafft, und es iſt uns während unſerer Arbeit über ſie gelungen, das wirkſame Princip derſelben und der andern giftigen Strychnos-Arten einzeln darzuſtellen. Wir haben es in kryſtalliniſcher Geſtalt, voll-

in ihrem Fleiſche 8 bis 10, platten Knöpfen ähnliche Saamenkerne, die ſogenannten *Krähenaugen* oder *Brechnüſſe*, ein bekanntes Gift, enthalten. *G.*

*) Ein in den Philippinen einheimiſcher kriechender Baum, mit holzigem Stamm, von Armes dicke, *Ignatia amara*, *Bitter-Ignazbaum*, in den Philippinen *Cantara* genannt, deſſen Blüthen denen der Granatäpfel ähnlich ſind, und in deſſen länglich runder birnenförmigen Frucht von der Gröſse einer Melone, in dem gelb bitterlichem Marke gegen 20 groſse Samenkerne liegen, die beim Trocknen ſehr zuſammenſchrumpfen und *St. Ignazbohnen*, oder *Fieberbohnen*, und von den Einwohnern die Bohne *Igaſur* oder *Manang* genannt, und von ihnen gegen faſt alle Krankheiten gebraucht werden. *G.*

kommen weiſs, und mit allen Kennzeichen eines reinen und ganz beſonderen Körpers erhalten, dem die charakteriſtiſche Eigenſchaft der Salzbaſen zukömmt, und der das Vermögen die Säuren zu ſättigen und ſich mit ihnen zu wahren Neutralſalzen, welche auflöslich, durchſichtig und kryſtalliſirbar ſind, zu verbinden beſitzt. Angeſpornt durch dieſen Erfolg unternahmen wir eine neue Zerlegung der Brechnuſs, und bald fanden wir auch in ihr das alkaliſche Princip der Ignaz-Bohne; es bildet in ihr in Verbindung mit einer Säure und einem färbenden Stoffe das *gelbe bittere Princip* der HH. Desportes und Braconnot. Es iſt endlich auch in dem ſogenannten *Schlangenholze* vorhanden, welches nach den Naturforſchern einer Strychnos-Art, nämlich *Strychnos colubrina*, angehört" *).

Durch die Gegenwart in drei Arten deſſelben Pflanzen-Geſchlechts glauben ſich die Verfaſſer berechtigt, den Namen ihres neuen alkaliſchen Körpers von dem Namen dieſes Pflanzen-Geſchlechts zu entlehnen, und ihn *Strychnin* (*Strichnine*) zu nennen. „Wir hatten zwar anfangs, fügen ſie hinzu, den Namen *Vauqueline* in Vorſchlag gebracht, zu Ehren des berühmten Chemikers, der zuerſt ein organiſches Alkali (*alcali organique!*) wahrgenom-

*) Und zwar iſt es die holzige Wurzel dieſes auf der Inſel Timor wachſenden Baums, der eine viel kleinere Art von Brechnuſs, als die gewöhnliche trägt. *Gilb.*

men hat *), gaben aber dieſen Namen der Bemerkung zu Folge auf, den die Commiſſaire der Akademie uns machten, daſs ein allgemein verehrter Name nicht auf ein ſchädliches Princip übertragen werden müſſe.“

*) Die Verff. beziehen ſich hierbei auf die Unterſuchungen, welche Hr. Vauquelin über die *Daphne alpina* vor einigen Jahren angeſtellt hat, um den ſcharfen, ätzenden Stoff, der ſich in der Rinde dieſer Art des Seidelbaſtes oder Kellerhalſes findet, einzeln darzuſtellen und kennen zu lernen (*Ann. de chim.* 1812 t. 84). Hrn. Vauquelin's Entdeckungen in der Chemie ſind indeſs ſo zahlreich und gut begründet, daſs er der kleinen Glorie wohl nicht bedarf, die man ihm zuwenden will, der Erſte geweſen zu ſeyn, welcher in einem unmittelbaren Beſtandtheile von Pflanzen ein neues Alkali erkannt habe. Er hatte bemerkt, daſs das ſcharfe Princip des Seidelbaſtes beim Deſtilliren mit dem Alkohol nicht überging, wohl aber ganz mit dem Waſſer, deſſen bittern Geſchmack er 24 Stunden lang im Munde behielt; und daſs dieſes Waſſer die von einer Säure geröthete Lakmustinktur wieder blau machte, den Veilchenſaft aber doch nicht grünte, und daſs es mit eſſigſaurem Blei einen weiſsen wie Seide glänzenden, und mit ſchwefelſaurem Kupfer einen grünlich-weiſsen flockigen Niederſchlag gab, mit Kalk- und Baryt-Waſſer aber ſich nicht einmal trübte: „Sind es einige Spuren von Ammoniak in dem Waſſer, fügte Hr. Vauquelin hinzu, die dieſe Wirkungen hervorbringen, oder wäre es die ſcharfe Materie ſelbſt? ich bin ziemlich geneigt das Letztere zu glauben.“ Eine Aeuſserung dieſer Art, und die Entdeckung oder Nachweiſung eines neuen Alkalis unter den unmittelbaren Beſtandtheilen einer Pflanze, ſcheinen doch zwei ſehr verſchiedene Sachen zu ſeyn. *Gilb.*

Darſtellung des Strychnin.

Ignaz-Bohnen zerraſpelt (zum Zerſtoſsen ſind ſie zu hornartig und haben zu vieles Fett) in einem mit einem Sicherungs-Ventil verſehenen Dampf-Digeſtor der Einwirkung von Schwefel-Aether ausgeſetzt, geben eine Art von Butter oder von dicklichem Oehl, das etwas grünlich, und wenn es geſchmelzt wird, durchſichtig iſt, und auf die thieriſche Oekonomie die der Ignaz-Bohne eigenthümliche Wirkung beſitzt, den Starrkrampf (*tenanus*) zu erregen und dadurch zu tödten. — Um aus den mit Aether extrahirten Ignaz-Bohnen alles im Alkohol Auflösliche auszuziehen, war vielmaliges Kochen mit Alkohol nöthig und zweimaliges Filtriren der geiſtigen Auflöſung, das erſte Mal kochend heifs um ſie von der Maſſe der Ignaz-Bohnen zu ſondern, das zweite Mal kalt um eine kleine während des Erkaltens ſich abſcheidende Menge Wachs von ihr zu trennen. Nach dem Abdeſtilliren des Alkohols blieb ein gelblich-brauner, ſehr bitterer, im Waſſer und im Alkohol auflöslicher Rückſtand, der noch lebhafter und heftiger auf die thieriſche Oekonomie als der fettige Körper wirkte.

Bis hierher waren die Verff. denſelben Weg als die HH. Desportes und Braconnot bei ihren Zerlegungen der Brechnufs gegangen, auf dem dieſe Chemiker ebenfalls einen ſehr giftigen, fettigen Körper, und einen nicht minder wirkſamen gelblich-braunen, ſehr bittern Körper erhalten hatten. Von hier

an aber nahmen ſie in ihrer Analyſe einen andern Weg.

Die Ueberzeugung, es könnten zwei ſo verſchiedene Körper nicht beide für ſich eine ſo ausgezeichnete Eigenſchaft beſitzen, es möchten daher wohl die giftigen Wirkungen des gelblich-braunen, ſehr bitteren Körpers nur von einem Antheile Fett, das er zurückhält, herrühren, beſtimmten ſie, vor allen Dingen dieſen Körper zu reinigen. Allein es ließ ſich davon nur ſehr wenig Fett noch trennen, und ferneres Behandeln deſſelben mit Waſſer, Alkohol, Aether, Salzen, und Metalloxyden führte ſie auch zu nichts. Als ſie aber ätzende Kalilauge in eine ziemlich concentrirte Auflöſung dieſes braunen, bitteren Körpers goſſen, erhielten ſie auf der Stelle einen anſehnlichen, in kaltem Waſſer nicht auflöslichen Niederſchlag, der nach dem Waſchen und Trocknen weiſs und kryſtalliniſch erſchien, und wo möglich noch bitterer als zuvor war. Aller Farbeſtoff blieb in der Auflöſung zurück, und zugleich eine Säure, von der weiterhin die Rede ſeyn wird.

Der ſo erhaltene weiſse Körper ſtellte die blaue Farbe der durch Säuren gerötheten blauen Pflanzenſäfte wieder her, und doch war es unmöglich in dem Waſſer, womit er zuletzt gewaſchen worden war, Spuren von Kali zu entdecken. Um völlig ſicher zu ſeyn, daſs dieſe alkaliſche Wirkung ihm ſelbſt eigen ſey, verſuchten die Verff. ihn mittelſt recht reiner Magneſia zu erhalten, mit der ſie einige Gramme des gelblich-braunen bitteren Körpers

einige Minuten lang kochten. Die Magnesia und der kryſtalliniſche bittere Körper blieben, als nach dem Erkalten filtrirt und er mit kaltem Waſſer hinlänglich gewaſchen worden war, weiſs auf dem Filtrum zurück *), und bei der groſsen Auflöslichkeit des letztern in Alkohol war es leicht, ihn mittelſt Alkohols von der Magnesia zu ſcheiden; ein Verfahren, bei dem man ihn in einem Zuſtande groſser Reinheit erhält. Und auch ſo dargeſtellt zeigte er die alkaliſchen Eigenſchaften ſehr beſtimmt.

Durch die furchtbar mächtigen Wirkungen dieſes Körpers auf die thieriſche Oekonomie, wurden die Verff. bald darauf geführt, daſs er das wahre

*) Das kalte Waſſer der Wäſchen führt allen *färbenden Stoff* der Ignaz-Bohne mit fort, und enthält aufserdem noch eine kleine Menge *Strychnin* und etwas von der *Säure*, welche in der Ignaz-Bohne mit dem Strychnin verbunden iſt; die gröſste Menge dieſer Säure bleibt aber an einen Ueberſchuſs von Magnesia gebunden auf dem Filtrum zurück. Den *färbenden Stoff* von dem letzten Antheil des Strychnin und des Magnesia-Salzes zu befreien iſt kaum möglich; durch Abdampfen bis zur Trockenheit und Wiederauflöſen in ſchwachem Alkohol, läſst er ſich indeſs doch rein genug erhalten, daſs man ſeine Eigenſchaften, die wenig Intereſſantes haben, erkennen kann. Er iſt im Waſſer und Alkohol auflöslich; Säuren ſchwächen ſeine Farbe, Alkalien erhöhen ſie; eſſigſaures Blei fällt ihn; zu Thonerde hat er nur wenig Verwandtſchaft. Er unterſcheidet ſich alſo nach allem dieſem nur ſehr wenig von dem gelben Farbeſtoffe, der ſich in den mehrſten Pflanzen findet. Von der eigenthümlichen *Säure* der Ignaz-Bohne ſiehe die nächſt-folgende Anmerkung. *Gilb.*

Gift der Ignaz-Bohne ſey. In der That fanden ſie, daſs beim Auflöſen des fettigen butterartigen Beſtandtheils der Ignaz-Bohne in kaltem Alkohol, eine gewiſſe Menge des kryſtalliſchen Körpers zurück blieb; und es gelang ihnen durch langes Kochen des Fettes in Waſſer, das ſie mit Salzſäure verſetzt hatten, auch den letzten Antheil des alkaliſchen Körpers fortzunehmen, da denn das Fett keine Wirkſamkeit auf den thieriſchen Körper mehr zeigte.

Dieſer weiſse, kryſtalliniſche, ſehr bittere und alkaliſche Körper der St. Ignaz-Bohne iſt das *Strychnin* der HH. Pelletier und Caventou.

Sie haben es auf demſelben Wege auch auch aus *Brechnuſs* dargeſtellt; doch erhält man hier das Strychnin nicht weiſs und kryſtalliniſch, ſondern farbig, pechartig, ſich krümelnd, und ſo ſchwer zu erkennen, daſs ſie bekennen, es würde auch ihnen, wie den HH. Desportes und Braconnot, entgangen ſeyn, hätten ſie es nicht ſchon durch ihre Arbeiten über die Ignaz-Bohne kennen gelernt. Eine groſse Menge des fettigen Körpers verunreinigt dieſes Strychnin der Brechnuſs. Der wohlfeilſte und ſchnellſte Weg das Strychnin aus der Brechnuſs rein zu erhalten, iſt, den mit Alkohol gemachten Extract aus der Brechnuſs in Waſſer aufzulöſen, und der Auflöſung baſiſches eſſigſaures Blei zuzuſetzen, bis kein Niederſchlag weiter erfolgt. Das Bleioxyd ſchlägt die Säure, an welche das Strychnin gebunden iſt, nieder, und zugleich den fettigen Körper, den gröſsten Theil des färbenden Körpers, und das Gummi, welche in

dem geiſtigen Extracte aus der Brechnuſs enthalten ſind, und läſst blos das Strychnin mit Eſſigſäure verbunden in der Auflöſung zurück, und etwas vom farbigen Körper, manchmal wohl auch einen Ueberſchuſs von eſſigſaurem Blei, welches letztere man durch Schwefel-Waſſerſtoff und Filtriren abſcheidet. Das eſſigſaure Strychnin aber zerſetzt man durch Kochen mit Magneſia, wobei das Strychnin niederfällt. Um dieſes ganz rein zu haben, muſs man es mit kaltem Waſſer waſchen, dann, um alle Magneſia abzuſcheiden, es in Waſſer auflöſen, und endlich den Alkohol abdampfen. Geſetzt, es wäre noch nicht vollkommen weiſs, ſo braucht man es nur noch einmal in Eſſigſäure oder in Salzsäure aufzulöſen und mit Magneſia niederzuſchlagen; ein Verfahren, das die Verff. einſchlagen muſsten, um das Strychnin aus dem Schlangenholze (*Strychnos colubrina*) rein zu erhalten.

Die Verff. haben aus 1 Kilogramm (2 Pfund) St. Ignaz-Bohnen nicht mehr als 12 Gramme, und aus einer gleichen Menge Brechnüſſe nur 4 Gramme vollkommen reines Strychnin erhalten. Wahrſcheinlich ſey, bemerken ſie, mehr vorhanden, man verliere aber in den vielen Operationen, denen man das Strychnin unterwerfen muſs, um es einzeln und rein darzuſtellen, beträchtlich viel *).

*) In allen drei Strychnos-Arten iſt das Strychnin an einer *eigenthümliche Säure* gebunden, und im Zuſtande eines ſauren Salzes vorhanden; es gehört aber ſo wenig Säure dazu,

Eigenſchaften des Strychnin.

Ueberläſst man eine mit etwas Waſſer verſetzte Auflöſung des Strychnin in Alkohol dem Kryſtalliſi-

dieſe Baſis zu ſättigen, daſs man ſich doch kaum eine merkbare Menge jener Säure zu verſchaffen vermag. Um ſie zu erlangen, muſs man die Magneſia (S. 293 Anm.), nachdem man ſie auf dem Filtrum, durch Waſchen mit kaltem Waſſer von allem Farbeſtoff befreit hat, in einer groſsen Menge deſtillirten Waſſers kochen. Dieſes löſt das Magneſia-Salz auf. Setzt man nach hinlänglichem Concentriren durch Abdampfen, der Auflöſung eſſigſaures Blei zu, ſo fällt das Bleioxyd mit der Säure der Ignaz-Bohne zu Boden. Das Blei läſst ſich durch Schwefel-Waſſerſtoffgas fortſchaffen, und dampft man dann die Flüſſigkeit bis zur Honigdicke ab, ſo erhält man eine etwas farbige Säure, welche einige Aehnlichkeit mit der Aepfelſäure hat, ſich jedoch in mehreren Beziehungen von ihr unterſcheidet. Sie kryſtalliſirt in kleinen harten, körnigen Kryſtallen, iſt in Waſſer und in Alkohol ſehr auflöslich, ſchmeckt ſauer und ſehr ſtyptiſch, und verbindet ſich mit den alkaliſchen und erdigen Baſen zu Salzen, die in Waſſer und in Alkohol auflöslich ſind. Das Barytſalz iſt ſehr auflöslich, kryſtalliſirt aber ſchwer und pilzartig; das vollkommen neutrale Ammoniakſalz giebt keinen Niederſchlag mit Silber-, Queckſilber- und Eiſen-Auflöſungen, macht aber Kupfer-Auflöſungen ſogleich grün und bringt allmählig aus ihnen ein grunlich weiſses, im Waſſer ſehr wenig auflösliches Salz zum Vorſchein; und dieſes Verhalten zu den Kupfer-Auflöſungen ſcheint das charakteriſtiſche Merkmal der Säure der Strychnos zu ſeyn. Sie nähert ſich dadurch der Mekonſäure, unterſcheidet ſich aber durch ihr Verhalten zu den Eiſen-Salzen weſentlich von ihr, indem ſie ſie nicht röthet. Die Verff. ſchlagen für dieſe neue

ren, ſo erhält man es in kleinen, faſt mikroſkopiſchen 4ſeitigen Säulen, die mit 4 Flächen zugeſpitzt

Pflanzenſäure, wenn ſie ſich beſtätigt, nach dem Malayiſchen Namen der Ignaz-Bohne, die Benennung *Igaſur-Säure* (*acide igaſurique*) vor. Die drei unterſuchten Körper enthalten das Strychnin im Zuſtande ſauren igaſurſauren Strychnins (*igaſurate de ſtrychnine*).

Hat man aus der Maſſe der zerraſpelten Ignaz-Bohnen alles in Aether und in Alkohol auflösliche vollſtändig ausgezogen, und gießt kaltes Waſſer auf den Rückſtand, ſo ſchwellt dieſer zu einem bedeutend größern Raum auf, das Waſſer findet ſich mit einer anſehnlichen Menge Gummi beladen, und wenn man den Rückſtand durch mehrmaliges Waſchen mit kaltem Waſſer von allem Gummi, und durch Kochen mit Waſſer von ein wenig Stärke befreit hat, bleibt ein im kochenden Waſſer unauflöslicher, in Salzſäure auflöslicher, wie gallertartiger Körper zurück, der alle Charaktere des *Baſſorin* hat. Nachdem auch ſie wegeſchafft worden, bleibt nichts zurück als einige holzartige Faſern. Sieht man alſo von den Theilen ab, welche beim Einäſchern der *Ignaz-Bohne* als Aſche zurückbleiben, kaum $\frac{3}{1000}$ des Gewichts derſelben betragen, und nichts als kohlenſauren Kalk und Chlorin-Kali enthalten, ſo ſind in der Ignaz-Bohne folgende Körper enthalten: Igaſurſaures Strychnin, etwas Wachs, ein feſtes Oehl, ein gelber Farbeſtoff, Gummi, Stärke, Baſſorin und Pflanzenfaſer. — Die *Brechnuſs* giebt dieſelben Producte, doch in einem verſchiedenen Verhältniſſe, als die Ignaz-Bohne; des Strychninſalzes iſt in ihr weniger, des feſten Oehls und des Farbeſtoffs nach Verhältniſs mehr. — Das *Schlangenholz* ist noch reicher an fettigem Beſtandtheil und gelbem Farbeſtoff, enthält aber des Strychninſalzes weniger, und weder Baſſorin, noch Stärke, deſto mehr aber Holzfaſern.

ſind; übereiltes Kryſtalliſiren giebt daſſelbe weiſs und körnig.

Das Strychnin verändert ſich nicht an der Luſt. — Es iſt ohne Geruch, hat aber einen unerträglich bitteren Geſchmack, und einen Nachgeſchmack wie gewiſſe Metallſalze. — Auf die thieriſchen Körper wirkt es auf das heftigſte, wovon am Ende dieſer Arbeit die Rede ſeyn wird.

Das Verhalten des Strychnin beim Erhitzen iſt Folgendes: Es ſchmelzt nicht eher als bis es ſich zerſetzt und verkohlt; dieſes geſchah aber ſchon in der Hitze, in welcher fette Oehle kochen (312 bis 315° C.), als die Verfaſſer es dieſer Temperatur in Glasröhren unterwarfen, um es völlig waſſerfrei zu machen. Das Strychnin ist eben ſo wenig verdampfbar. Am offnen Feuer ſchwellt es auf, wird ſchwarz und läſst unter Entweichen der gewöhnlichen Produkte eine ſehr voluminöſe Kohle zurück. Hr. Gay-Luſſac iſt, wie die Verff. ſagen, mit einer genauen Analyſe des Morphin beſchäftigt, und wird auch das Miſchungs-Verhältniſs des Strychnin beſtimmen.

Einen ſo ſtarken Geſchmack das Strychnin auch hat, ſo iſt es doch im Waſſer faſt unauflöslich, indem, um 1 Gwthl aufzulöſen, 6667 Gwthle Waſſer von 10° C. Wärme, und 2500 Gwthle kochendes Waſſer erfordert werden. (100 Gramme Waſſer von 10° C. löſen nämlich 0,015 Gr., und von 100° C. 0,04 Gr. Strychnin auf.) Und doch kann man die Auflöſung in kaltem Waſſer noch mit dem Hundertfachen ihres

Gewichtes Waſſer verdünnen, ohne daſs ſie aufhört einen ſehr bemerkbaren Geſchmack zu haben.

Das Strychnin verbindet ſich mit den Säuren und bildet mit ihnen *Neutralſalze*. Dieſes iſt ihr vornehmſter Charakter. Alle Salze des Strychnin ſind von einer ausnehmenden Bitterkeit; ihre Auflöſungen werden von allen auflöslichen Salzbaſen unter augenblicklichem Niederfallen des Strychnin zerſetzt; und concentrirte Salpeterſäure, welche man auf Strychnin-Salze gieſst, wird von ihnen augenblicklich blutroth gefärbt, und nachher, wenn die Säure in Ueberſchuſs vorhanden iſt, gelb.

Das *ſchwefelſaure Strychnin* löſet ſich in nicht ganz 10 Theilen kaltem und in etwas weniger kochendem Waſſer auf, und kryſtalliſirt beim Erkalten, und beſſer noch durch freywilliges Verdunſten. Iſt das Salz völlig neutral, ſo ſind die Kryſtalle kleine Würfel; überſchüſſige Säure macht es in feinen Nadeln anſchieſsen. Die Kryſtalle ſind luftbeſtändig und verlieren höchſtens etwas an Durchſichtigkeit an der Luft. Im Marienbade erhitzt werden ſie undurchſichtig, ohne an Gewicht merklich zu verlieren; in höherer Hitze zergehen ſie in das wenige Waſſer, welches ſie zu enthalten ſcheinen, und ſchmelzen dann völlig, wobei ſie 0,03 ihres Gewichts verlieren; in noch gröſserer Hitze zerſetzen und verkohlen ſie ſich. Verdünnte Schwefelſäure, in welcher der Analyſe zu Folge 0,1138 Gramme wahrer Schwefelſäure enthalten waren, erforderte 1,1400 Gr.

Strychnin um neutralisirt zu werden, und nachdem das entstandene schwefelsaure Strychnin beim Trocknen bis zum Schmelzpunkt erhitzt worden war, wog es 1,200 Gr. Der Ausfall von 0,0558 Gr. rührte vom Wasser her, welches das Strychnin erst beim Schmelzen verliefs. Also enthält das schwefelsaure Strychnin

Schwefelsäure	0,1138 Gr.	oder	9,500 Gwthle
Strychnin	1,0862 –		90,500 –
	1,2000		100,000

Salzsaures Strychnin ist aus Salzsäure und Strychnin sehr leicht zu erhalten. Es ist ein noch leichter auflösliches Neutralsalz als das vorige; krystallisirt in sehr feinen, zitzenförmig zusammengehäuften Nadeln, welche 4seitig zu seyn scheinen und an der Luft undurchsichtig werden; und lässt bis zu dem Punkt erhitzt, dass die Basis sich zersetzt, die Salzsäure entweichen.

Phosphorsaures Strychnin ist ein auflösliches, vollkommen krystallisirbares Salz, das in sehr deutlichen 4seitigen Säulen anschiefst. Vollkommen neutral lässt es sich nur durch doppelte Zersetzung erhalten, sonst ist die Auflösung immer überschüssig sauer, und so krystallisirt sie auch am besten.

Um *salpetersaures Strychnin* zu erhalten, muss man sehr verdünnte Salpetersäure nehmen, ihr mehr Strychnin zusetzen als zum Sättigen nöthig ist, sie erhitzen und filtriren, und die farbenlose Auflösung gehörig abrauchen. Sie krystallisirt in Nadeln von

Perlmutterglanz, die ſich Büſchel- und Stern-förmig zuſammen häufen. Dieſes Salz iſt im kochenden Waſſer weit auflöslicher als im kalten, ausnehmend bitter, und von noch mächtigerer Wirkung auf den thieriſchen Körper, als das reine Strychnin. Im Alkohol löſt es ſich ein wenig, im Aether gar nicht auf. Setzt man einer Auflöſung des neutralen Salzes einige Tropfen ſehr verdünnter Salpeterſäure zu, ſo erhält man noch viel feinere nadelförmige Kryſtalle, welche ſaures ſalpeterſaures Strychnin zu ſeyn ſcheinen, und beim Trocknen roſenroth werden. In einer Hitze, wenig höher als die des kochenden Waſſers wird das ſalpeterſaure Strychnin gelb, zerſetzt ſich dann und verkohlt ſich unter Aufblähen und unter ähnlichem Verpuffen als der Salpeter.

Ganz anders iſt der Erfolg, wenn man concentrirte oder nur wenig verdünnte Salpeterſäure auf Strychnin gieſst. Das Strychnin wird dann augenblicklich amarantroth, gleich darauf blutfarben, und dann immer mehr und mehr gelb und zuletzt grünlich, welches die umgekehrte Folge der farbigen Ringe dritter Ordnung iſt. Die Salpeterſäure färbt ſich eben ſo, indem ſie das Strychnin auflöſt. Während dieſer Wirkung verbreitet ſich ein ſehr auffallender Geruch nach Salpetergas, wenn man mit einer etwas gröſsern Menge operirt. — Dieſelbe Farbenveränderung bringt concentrirte Salpeterſäure in den Strychnin-Salzen hervor, nur daſs hier das Roth viel lebhafter und dauernder iſt, und mehr Salpeterſäure nöthig iſt, um es in Gelb übergehen zu ma-

chen. — Die Wärme befördert ſehr dieſe Wirkung, und Salpeterſäure, die ſchon zu verdünnt iſt, um ſie kalt hervor zu bringen, röthet oft noch erhitzt das Strychnin *).

Kali bringt in einem durch Salpeterſäure roth gefärbten Strychnin-Salze, wenn die Flüſſigkeiten hinlänglich concentrirt ſind, einen orangefarbenen Niederſchlag hervor, der ſich in einer gröſsern Menge Waſſer auflöſt. Das Strychnin iſt in dieſem farbigen Zuſtande noch alkaliſch und hat zwar ein etwas geringeres Vermögen Säuren zu ſättigen als zuvor, bringt aber doch noch mit allen, ſelbſt mit den ſchwächſten Pflanzenſäuren Salze hervor, und zwar *rothe*. Hat man Magneſia Statt des Kalis genommen, ſo behält man das farbige Strychnin in der Auflöſung, und dampft man dieſe nach dem Filtriren bis zur Syrupdicke ab, ſo geſteht ſie beim Erkalten zu einer körnigen Maſſe, welche aus ſalpeterſaurer Magneſia und dem veränderten Strychnin beſteht. — Aus gelben Strychninſalzen, wie ſie durch längere Einwirkung der Salpeterſäure entſtehen, erhält man auf dieſe Weiſe mittelſt der Magneſia ein noch viel ſchwächer-alkaliſches, aber ſehr auflösliches, modi-

*) Das Strychnin, und noch mehr die Strychnin-Salze ſind dieſem zu Folge vortreffliche Reagentien auf Salpeterſäure und auf ſalpeterſaure Salze. Vermuthet man in Salz etwas von einem ſalpeterſauren Salze, ſo vermenge man es mit ein wenig Strychnin, und gieſse concentrirte Schwefelſäure darauf. Sie (und ſo auch die Salzſäure) entbindet ſogleich die Salpeterſäure und dieſe röthet das Strychnin.

ficirtes Strychnin, welches mit der Säure *gelbe* Salze bildet. Je mehr man verhältnifsmäfsig der Salpeterfäure auf das weifse Strychninfalz gebracht hat, defto dunkler gelb wird das Salz, endlich felbft *grünlich*, und man mufs eine aufserordentlich grofse Menge Salpeterfäure nehmen, wenn die Farbe der Salze ganz verfchwinden foll. Dampft man die Flüffigkeit bis zur Trockne ab, fo entzündet fie fich in dem Augenblicke, wenn die Maffe feft wird; fättigt man fie aber nach langem Kochen, während fie noch flüffig ift, fo findet man in ihr eine Säure, welche die Verff. für Sauerkleefäure nehmen.

Die Salpeterfäure fchwächt alfo durch ihr Einwirken auf Strychnin die alkalifche Kraft deffelben immer mehr, und es liefse fich wahrfcheinlich auf diefe Weife eine ganze Reihe von folchen *künftlichen Alkalien* erhalten, eins immer fchwächer alkalifch als das andere, endlich neutral, und felbft fauer. Merkwürdig ift es, dafs hierbei zugleich mit der Alkalität auch die Bitterkeit und die giftige Eigenfchaft des Strychnin allmählig bis zum gänzlichen Verfchwieden gefchwächt werden, wie die weiterhin folgenden phyfiologifchen Verfuche beweifen. Auf welche Art wirkt hierbei die Salpeterfäure? gefchieht es durch Zuführen von Sauerftoff, oder durch Entziehen von Waffer ftoff?

Schwefel-Waffer ftoff entfärbt die rothen Strychnin-Verbindungen auf der Stelle, nicht aber die gelben, und macht jene vollkommen weifs, wenn fie kein gelbes Strychnin-Salz eingemengt enthalten.

Iſt freie Salpeterſäure in der auf dieſe Weiſe entfärbten Auflöſung einer rothen Strychnin-Verbindung, ſo reicht bloſses Erhitzen hin ihr die rothe Farbe wieder zu geben, indem der überflüſſige Schwefel-Waſſerſtoff durch die Hitze vertrieben wird, und dann neue Einwirkung der Salpeterſäure Statt findet. — *Erſtes ſalzſaures Zinn*, welches man in eine rothe Strychnin-Auflöſung gieſst, macht das Roth verſchwinden, Salpeterſäure bringt es wieder hervor; eine zweite Menge erſtes ſalzſaures Zinn macht es wieder verſchwinden, Salpeterſäure dann ein zweites Mahl wieder erſcheinen, und ſo ferner, bis endlich die Salpeterſäure es in ein gelbes Strychninſalz verwandelt hat, deſſen Farbe die ſalzſaure Zinnauflöſung nicht ganz verſchwinden macht. — Eine Auflöſung *grünen ſchwefelſauren Eiſens* und auch *ſchweflige Säure* wirken auf eine ähnliche, doch minder ausgezeichnete Weiſe.

Da ſich in den drei letzten Fällen nicht annehmen läſst, daſs dem Strychnin Waſſerſtoff abgetreten werde, ſo glauben die Verff. ſich berechtigt das Strychnin in dem Zuſtande, in welchem es ſich in ſeinen *rothen* Verbindungen befindet, als ein *erſtes Strychnin-Oxyd* zu betrachten. Daſs es in den *gelben* Salzen als ein *zweites* Strychnin-Oxyd vorhanden ſey, dafür bekennen ſie weniger Gründe zu haben und hauptſächlich nur die Analogie *),

*) „Aehnliche Erſcheinungen, ſagen ſie in einer Anmerkung, haben wir an dem *Morphin* beobachtet, dieſes würde uns

Kohlenſaures Strychnin iſt baſiſch, läſst ſich durch doppelte Zerſetzung und durch Durchtreiben von kohlenſaurem Gas durch Waſſer, worin man Strychnin zerrührt hat, erhalten, und ſetzt ſich als ein flockiges Magma und in körnigen Kryſtallen ab. In reinem Waſſer iſt es wenig, in kohlenſaurem Waſſer gut auflöslich.

Eſſigſäure, Sauerkleeſäure und *Weinſteinſäure* bilden mit dem Strychnin neutrale Salze, die ſehr auflöslich ſind und mehr oder minder regelmäſsig kryſtalliſiren, am leichteſten, wenn ſie Ueberſchuſs an Säure haben. Das neutrale *eſſigſaure Strychnin* iſt ſehr auflöslich und kryſtalliſirt ſchwer. Die alkaliſchen Salze dieſer Säuren geben mit den Strychninſalzen der Mineralſäuren keinen Niederſchlag.

Blauſtoff-Waſſerſtoffſäure (Blauſäure) löſet das Strychnin vollkommen auf, und giebt damit Kryſtalle, deren Geſtalt ſich nicht beſtimmen läſst. Die Auflöſung läſst ſich bis zur Trockniſs abrauchen, ohne daſs das blauſaure Strychnin ſich zerſetzt, indem es in Waſſer auflösbar bleibt und mit Auflöſungen ſchwefelſauren Eiſens ſehr dunkelblaue Niederſchläge giebt.

hier aber zu weit führen; überdem beſchäftigt ſich einer unſerer Freunde mit dieſem Körper beſonders.“ — Hr. Dr. Sertürner in Einbeck war alſo, indem er in ſeinen Abhandlungen in dieſen Annalen von zwei Morphin-Oxyden redete, ohne dieſe doch zu kennen, noch glücklicher, als bei ſeiner Behauptung einer alkaliſchen Beſchaffenheit des Morphin. *G.*

Schwefel und Strychnin, welche man mit einander in deſtillirtem Waſſer kocht, verändern ſich nicht, nur daſs das Strychnin ſich im Waſſer auflöſt. Verſucht man es ſie zuſammen zu ſchmelzen, ſo zerſetzt ſich das Strychnin ſobald der Schwefel zu flieſsen anfängt, und es entbindet ſich Schwefel-Waſſerſtoffgas in groſser Menge.

Kohlenſtoff verbindet ſich nicht mit dem Strychnin.

Jodine wirkt auf das Strychnin auf eine ausgezeichnete Art. Kocht man über beide Waſſer, ſo verſchwindet die Farbe der Jodine, das Strychnin löſt ſich gröſstentheils auf, und die waſſerhelle Flüſſigkeit giebt beim Abdampfen ein weiſses in Nadeln kryſtalliſirendes Salz. Das Strychnin wirkt alſo auf die Jodine nach Art der Alkalien, und verwandelt ſie in Jodine-Waſſerſtoffſaures und Jodineſaures Strychnin. Die Anweſenheit des erſtern erkennt man leicht durch Chlorine, concentrirte Schwefelſäure und dergl. mehr. Es iſt, um die Jodine in dieſe Säuren umzuſtalten, nöthig, des Strychnins mehr zu nehmen, als zum Sättigen beider ſich bildenden Säuren erfordert wird, wovon wahrſcheinlich die geringe Auflöslichkeit des Strychnins Urſach iſt. Das überflüſſige Strychnin bleibt auf dem Filtrum leicht gelb gefärbt, und ſcheint im Zuſtande der Jodinhaltigen Jodine-Waſſerſtoff-Verbindungen mit Ueberſchuſs an Baſis zu ſeyn. Hat man nur ſehr wenig Waſſer genommen, ſo zeigen ſich während des Kochens deſſelben über Jodine und

Strychnin amaranthfarbige und rothe Banden, und auch das Salz, welches man erhält, iſt ſchwach roſenroth gefärbt; die ſich bildende Jodineſäure ſcheint alſo in dieſem Falle auf das Strychnin nach Art der Salpeterſäure zu wirken.

Die Wirkung der *Chlorine* auf Strychnin iſt der der Jodine ähnlich. In Waſſer zerrührtes Strychnin löſt ſich ganz auf, wenn man Chlorine-Gas hindurchſtrömen läſst, und durch freiwilliges Verdünſten erhält man vollkommen weiſses, kryſtalliſirtes Chlorine-Waſſerſtofffaures Strychnin, durch Abdampfen dagegen bräunliches, indem ſich dabei das zugleich entſtandene Jodinſaure Strychnin zu zerſetzen ſcheint.

Die *Metall-Oxyde* werden faſt alle aus ihren Auflöſungen durch das Strychnin niedergeſchlagen, wenn man dieſe Auflöſungen über ſie kocht, oder wenn man ihnen Strychnin in ſchwachem Alkohol aufgelöſt zuſetzt; Waſſer löſt zu wenig Strychnin auf, als daſs eine wäſſerige Auflöſung eine ſichtbare Menge des Niederſchlags gäbe. In einigen Fällen wird jedoch nicht alles Oxyd gefällt, wenn ſich nämlich ein dreifaches Salz bildet, wie das der Fall iſt, wenn man Strychnin in einer Auflöſung ſchwefelſauren Kupfers kocht; die Auflöſung wird ſogleich grün, läſst Kupferoxyd fallen, und kryſtalliſirt nach dem Filtriren und Abdampfen in ſehr langen Nadeln, welche ein ſchwefelſaures Doppelſalz aus Strychnin und Kupfer ſind. — *Ammoniak* und *Magneſia* ſchlagen das Strychnin aus ſeinen Auflö-

ſungen nieder; *Thonerde*, *Yttererde* und *Berylerde* ſind von den Verff. nicht verſucht worden.

Zucker, Gummi, Stärke und andre *nicht ſaure Pflanzenſtoffe* äuſsern auf das Strychnin keine Einwirkung. Weder *Fettarten* noch die *feuerbeſtändigen Oele* löſen von ihnen eine merkbare Menge auf; in den *flüchtigen Oelen* iſt dagegen Strychnin leicht auflöslich, und iſt die Auflöſung heifs geſättigt worden, ſo kryſtalliſirt ſie beim Erkalten. Dafs *Alkohol* ein Auflöſungsmittel des Strychnin iſt, haben wir geſehen; die *Aetherarten*, wenn ſie von aller Säure frei ſind, löſen ſie dagegen nicht auf.

Phyſiologiſche Verſuche.

Ueber die Wirkungen, welche die Brechnufs auf die thieriſche Oekonomie äuſsert, haben wir von den HH. Delille, Magendie und Desportes ſorgfältige Beobachtungen. Als dieſe Phyſiologen ihre Verſuche bekannt machten, waren aber dieſe Samenkörner noch nicht zerlegt, und man kannte ihre unmittelbaren Beſtandtheile und das wirkſame Princip in denſelben noch nicht. Die Verff. haben die unmittelbaren Beſtandtheile, welche ihre Zerlegung der Samen von Strychnosarten ihnen gegeben haben, in möglichſter Reinheit dargeſtellt Thieren in verſchiedenen Mengen eingegeben. Das Reſultat ihrer Verſuche war, dafs ſowohl in der Brechnufs, als in der Ignaz-Bohne und in dem Schlangenholze, das igaſurſaure Strychnin allein auf die thieriſche Oekonomie ausgezeichnet wirkt, und dafs alle andern un-

mittelbaren Beſtandtheile derſelben, wenn ſie ganz rein dargeſtellt ſind, ſich ohne ſchädlichen Einfluſs auf den thieriſchen Körper zeigen. Die Salze des Strychnin wirken kräftiger als das Strychnin ſelbſt, weil ſie viel auflöslicher ſind. Es giebt keinen Körper, deſſen Verbindungen mit dem Strychnin nicht giftig wären. Es giebt folglich auch kein chemiſch wirkendes Gegengift für das Strychnin, und man kann gegen dieſes Gift nur phyſiologiſch, das heiſst mittelſt des thieriſchen Körpers ſelbſt wirken, indem man ihn anregt, das Gift herauszutreiben z. B. durch Brechmittel, oder die erſtarrenden Krämpfe zu ſtillen wie durch Opium und Morphin, oder mittelſt chirurgiſcher Operationen und mechaniſcher Hülfsmittel, welche der Asphyxie zuvorkommen.

Verſuche mit reinem Strychnin. Es wurde ½ Gran aus Ignazbohnen erhaltenes Strychnin einem Kaninchen in den Rachen geblaſen. Nach 2 Minuten ſtellten ſich die Krämpfe ein, und am Ende von 5 Minuten wurde das Thier durch einen Anfall von Starrkrampf getödtet. — Es wurde ferner ½ Gran Strychnin in einen Einſchnitt im Rücken eines Kaninchen gebracht. Der Starrkrampf äuſserte ſich ſchon am Ende der 60ſten Sekunde und das Thier ſtarb am Ende von 3½ Minute. — Beide Verſuche wurden mit Strychnin aus der Brechnuſs wiederholt; ſie gaben dieſelben Reſultate. — Strychnin in Mengen von ¼ Gran, Kaninchen, Meerſchwein-

chen und Katzen eingegeben, tödtete dieſe Thiere jedes Mal binnen 20 bis 60 Minuten.

Verſuche mit Strychnin-Salzen. Einem Kaninchen wurde ¼ Gran ſalpeterſaures Strychnin eingegeben; in der zweiten Minute traten Anfälle von Starrkrampf ein, und in den drei folgenden Minuten erfolgte der Tod. — Gerade ſo wirkte ſalzſaures Strychnin. — In Waſſer aufgelöſtes blauſaures Strychnin, wovon ¼ Gran einem Kaninchen eingegeben wurde, tödtete dieſes binnen 20 Minuten durch Starrkrampf.

Verſuche mit oxygenirtem Strychnin. Einem Kaninchen wurde eingeflöſst 1 Gran aus rothem ſchwefelſaurem Strychnin niedergeſchlagenes oxydirtes Strychnin; ein heftiger Anfall von Starrkrampf und der Tod erfolgten. — Das rothe ſalpeterſaure Strychnin ſelbſt tödtet Kaninchen ſchnell. — Dagegen brachte Strychnin, das durch langes Kochen von Salpeterſäure darüber, Abdampfen der überflüſſigen Säure, und Niederſchlagen durch Magneſia, in das gelbe Oxyd vollſtändig verwandelt worden war, keine Wirkung auf zwei Kaninchen hervor, von denen man ½ Gran dem einen, 1 Gran dem andern eingegeben hatte. — Langes Einwirken von Salpeterſäure auf Strychnin zerſtört alſo die giftige Wirkung deſſelben, und überoxygenirtes Strychnin iſt nicht mehr ein Gift.

Verſuche mit dem fettigen Körper. Einer Katze wurde 1 Gran von dem Fette eingegeben, welches kochender Aether aus zerraſpelten Ignazboh-

nen auszieht; ſie ſtarb am Ende von 2 Minuten in einem Anfall von Starrkrampf. — Ein Kaninchen zu tödten würde $\frac{1}{2}$ Gran hingereicht haben. — Dagegen hatte 1 Gran dieſes Fetts, nachdem es in kaltem Aether war aufgelöſt und durch ſäuerliches Waſſer von aller Strychnine befreit worden, gar keine Wirkung auf ein Kaninchen; ein Verſuch, der zwei Mal immer mit demſelben Erfolg wiederholt wurde. — Alſo iſt das nicht gereinigte Fett blos, weil es noch Strychnin enthält, giftig.

Verſuche über die vereinte Wirkung von *Strychnin* und von *Opium* oder *Morphin*. Dieſe Verſuche ſollten lehren, ob nicht die narkotiſche und betäubende Wirkung von Opium und Morphin, den erregenden Wirkungen des Strychnin das Gleichgewicht halten und ſie aufheben ſollte.

Es wurde $\frac{1}{4}$ Gran Strychnin, welches genug iſt, um ein Kaninchen zu tödten, und 2 Gran Morphin zuſammengerieben, und (weil letzteres unaufgelöſt faſt unwirkſam iſt) in Eſſigſäure aufgelöſt einem Kaninchen eingegeben. Erſt nach einer Stunde zeigte ſich ein Anfall von Starrkrampf; dann folgte Ruhe, bis eine zweite Convulſion eintrat. Am Abend fraſs das Thier ordentlich, in der Nacht aber ſtarb es. — Der Verſuch wurde nun auf eben die Art mit $\frac{1}{4}$ Gran Strychnin und 6 Gran Morphin wiederholt; *es äuſserte ſich kein Anfall von Starrkrampf*, und das Thier befand ſich noch nach drei Tagen ſo wohl, daſs es zu andern Verſuchen brauchbar war.

Die Verff. brachten darauf in eine Wunde, die ſie in den Rücken eines Kaninchens gemacht hatten, ½ Gran eſſigſaures Strychnin und 10 Gran Morphin. Nach 3 Minuten erfolgte Anfall von Starrkrampf, deſſen Symptome zwar nur ſchwach waren, der aber ¾ Stunden lang anhielt, und dem das Thier endlich unterlag. Der Starrkrampf zeigte ſich blos in der Bruſt und in den Vorderfüſsen; die Hinterfüſse und der hintere Theil des Körpers ſchienen unbeweglich und wie paralyſirt zu ſeyn.

Endlich wurde ¼ Gran Strychnin mit 12 Gran gummöſem Opium-Extract einem Kaninchen eingegeben. Nach ¼ Stunde traten ziemlich ſtarke Anfälle von Starrkrampf ein; das Thier widerſtand ihnen aber. Später erfolgten ſchwächere Anfälle. Das Thier fraſs, ſchien ſich dann zu beruhigen, war aber den Tag darauf todt.

Dieſe Verſuche ſetzen es auſser Streit, bemerken die Verff., daſs der von ihnen entdeckte neue alkaliſche Körper, das Strychnin, der wirkſame und giftige Stoff der Strychnos, beſonders der St. Ignaz-Bohne und der Brechnuſs iſt; daſs er in allen Verbindungen ſeine giftigen Eigenſchaften behält; daſs ſich demſelben vielleicht durch therapeutiſche Mittel entgegen wirken läſst, daſs es aber kein wahres Gegengift für daſſelbe giebt, welches fähig wäre, ſeine ſchädlichen Wirkungen zu neutraliſiren.

ZUSATZ.

von dem Profeſſor Magendie in Paris.

„Ich habe die Wirkungen des Strychnins auf die Thiere unterſucht, und alle Wirkungen wieder gefunden, welche von Hrn. Delille und mir, vor ungefähr zehn Jahren als dem *Upas tieuté* von Java *), der Brechnuſs und der St. Ignaz-Bohne eigen, beſchrieben worden ſind. Gerade ſo wie dieſe Gifte äuſsert auch das Strychnin eine beſondere erregende Wirkung auf das Rückenmark und bringt einen wahren Tetanus hervor **); es ſchien mir aber an

*) Das heftige Gift, *Upas tieuté*, eines derer, womit die Malayen auf Java und Borneo ihre Pfeile vergiften, wird von ihnen, nach dem Berichte Leſchenaults (von dem Delille das Gift zu ſeinen Verſuchen erhalten hatte), ebenfalls aus einer Strychnos-Art, *Strychnos tieuté* von ihm benannt, einer rankenden Staude bereitet, welche über und unter der Erde und an Bäumen weit fortkriecht. Es iſt der bis zur Syrupsdicke eingekochte Abſud aus Rinde und Wurzel dieſer Staude, und wirkt anfangs laxirend und Brechen erregend, ergreift dann aber das Rückenmark und bringt den Tod unter Erſcheinung von Starrkrampf. Das gewöhnliche Gift, *Upas antiar* der Malayen, von dem ulmenähnlichen Baume Antſhar, Leſchenaults *Antiaris toxicaria*, ergreift dagegen mehr den Magen, den Darmkanal und die Reſpirations- und Circulations-Syſteme. *Gilb.*

**) Nach dieſer Haupt-Eigenſchaft hätte ich das neue Alkali *Tetanin* (*tétanine*) genannt gewünſcht, analog den Benennungen *Morphin* und *Emetin*, welche den phyſiologiſchen Charakter dieſer Körper ſogleich in das Gedächtniſs rufen. *M*

[Hr. Pelletier erwiederte (*Journ. de Pharm.* Avr. 1819)

Wirkſamkeit noch den geiſtigen Extract des Strychnos zu übertreffen. Um auf einen groſsen Hund ſichtbar zu wirken, reicht $\frac{1}{4}$ Gran des neuen Alkali hin.“

„Ich habe es in dieſer Doſis bei einem 67jährigen Manne gegen eine Muskel-Schwäche gebraucht, die bei ihm Folge einer Krankheit des Gehirns war, gegen die ich den geiſtigen Extract aus der Brechnuſs anzuwenden Willens war, und unzweideutige Wirkungen von Staarkrampf (*ſecouſſes tetaniques*) erhalten. Nach einer achttägigen Behandlung dieſer Art hatten ſeine Muskelkräfte merklich zugenommen.“

„Auch mit mehreren Strychnin-Salzen habe ich Verſuche an Hunden gemacht, zum Beiſpiel mit ſchwefelſaurem, mit ſalpeterſaurem und mit blauſaurem Strychnin. Sie ſchienen mir wie das Strychnin ſelbſt zu wirken, vielleicht noch etwas kräftiger. Bekanntlich ſind die Morphin-Salze im Ganzen viel wirkſamer als das Morphin ſelbſt.“

er könne dieſer Benennung aus dem Grunde nicht beitreten, weil es ein zweites, von dem Strychnin verſchiedenes Alkali in der *falſchen Anguſtura* gebe, das vermöge ſeiner Wirkung auf den thieriſchen Körper gleiche Rechte an die Benennung Tetanin habe. Seine gründliche Unterſuchung dieſes zweiten von ihm entdeckten Pflanzen-Alkali ſchlieſst ſich auf das genaueſte an gegenwärtige an, und der Leſer wird ſie hier mit Gewinn an Kürze und Deutlichkeit finden. *Gilb.*]

IV.

Pikrotoxin, ein Pflanzen-Alkali in den Kockelskörnern *),

aufgefunden von Boullay, Pharm. in Paris.

Von Gilbert.

Schon im J. 1811 hatte Hr. Boullay, auf Erſuchen des Profeſſor Chauſſier, die Samenkörner des *Meniſpermum cocculus* Linné's chemiſch zerlegt, um die Natur des giftigen Beſtandtheils derſelben zu erforſchen, und es war ihm gelungen, dieſen Beſtandtheil einzeln in glänzend weiſsen, halbdurchſichtigen vierſeitigen Nadeln darzuſtellen, welche von einer ſo entſetzlichen Bitterkeit waren, daſs Chauſſier ſie in dieſer Hinſicht mit dem Upas tieuté verglich. Dieſer kryſtalliſirte Körper beſaſs die giftigen Ei-

*) Gewöhnlich genannt *Cocculi indici* oder *officinarum*, *Coques du Levant*, Kockelskörner, Fiſchkörner; der Erbſengroſse Same eines in Oſtindien wachſenden Baumes von getrennten Geſchlechtern, deren holzige ſchwärzliche Hülle einen emulſiven Kern von äuſserſt bitterm und ſcharfem Geſchmack umſchlieſst, und in Oſtindien zum Betäuben der Fiſche, (von denen aber viele ſterben) von Vögeln und andern Thieren, um ſie zu fangen, gebraucht werden. G.

genſchaften der Kockelskörner in verſtärktem Grade, indeſs ein Fett, ein Farbeſtoff und ein von Hrn. Boullay für Eyweiſsſtoff genommener Beſtandtheil der Samen, ohne Schaden innerlich genommen werden konnte. Dieſe Kryſtalle löſten ſich in dem 25fachen ihres Gewichts an kochendem Waſſer auf, fielen aber beim Erkalten zur Hälfte daraus wieder kryſtalliniſch nieder; und dieſe Auflöſungen veränderten weder die Farbe des Veilchenſaftes noch die der Lackmustinktur. Die Kryſtalle waren ferner in dem Dreifachen ihres Gew. Alkohol vom ſpec. Gew. 0,810, und nicht minder in Eſſigſäure auflöslich, und gaben mit koncentrirter Schwefelſäure und mit Salpeterſäure gelbliche Auflöſungen. Nur einſtweilen wollte Hr. Boullay dieſen neuen Körper, von deſſen wahrer Natur er damals noch keine Ahnung hatte, bis er ihn werde genauer kennen lernen, kryſtalliſirtes giftiges Bitter (*amer véneneux criſtalliſé*) oder *picrotoxine* genannt haben, nach dem Geſchmack und der giftigen Eigenſchaft, die indeſs demſelben mit vielen andern Pflanzen-Körpern gemein ſind.

Hr. Boullay hatte ſich begnügt, den wäſsrigen Extract der Kockelskörner mit baſiſchem eſſigſaurem Blei zu verſetzen, und nach dem Filtriren wechſelsweiſe abzurauchen und mit Alkohol wieder zu extrahiren, bis ſich alles in Alkohol auflöſte, und dieſen dann dem Kryſtalliſiren zu überlaſſen; ein Weg, auf welchem er ein Salz, eine neutrale Verbindung einer Säure mit einem alkaliſchen Körper, zwar farbenlos, aber unzerſetzt erhalten hatte. Erſt ſeitdem

die Arbeiten über das Morphin bekannt geworden ſind, hat Hr. Boullay ſeine Arbeit vervollſtändigt, das Salz zerſetzt, und den alkaliſchen Körper erkannt, auf den er jetzt den Namen *Pikrotoxin* überträgt.

Herr Boullay findet, heiſst es in dem *Journal de Pharm.* (1819) in den Kockelskörnern zwei Arten eines feſten Oehls oder Fetts von ſehr verſchiedener Conſiſtenz, Zucker, Eyweiſsſtoff, Farbeſtoff, faſrigen Holzſtoff, einige Mineralſalze und ſehr wenig Kieſelerde und Eiſen, — vorzüglich aber ein neues Pflanzen-Alkali von giftiger Natur, welches mit einer neuen Pflanzenſäure in dem Zuſtande eines ſauren Salzes verbunden iſt.

Als die leichteſte Art dieſes Alkali aus den Kockelskörnern darzuſtellen, giebt Hr. Boullay folgende an: Man koche die von der ſchwarzen Samenhülle gereinigten Samenkerne in Waſſer, dampfe den Extract nach dem Filtriren langſam bis zur Honigdicke ein, behandle ihn dann mit $\frac{1}{20}$ ſeines Gewichts Baryt oder Magneſia, und ziehe ihn darauf 24 Stunden lang mit kaltem möglichſt waſſerfreiem Alkohol aus. Den geiſtigen Extract rauche man bis zur Trockenheit ab, und löſe den Rückſtand wieder langſam in Alkohol auf. Beim Verdunſten dieſer letztern Auflöſung ſchieſst der bittere alkaliſche Körper in Kryſtalle an; ſind dieſe noch nicht ganz farbenlos, ſo muſs man ſie in ſehr ſchwachem Alkohol auflöſen und dieſen über thieriſche Kohle kochen.

Ein Hund, der mit 10 Gran dieſes Alkali vergif-

tet worden war, wurde geöffnet. Der Magen fand ſich etwa einen Zoll weit rings um den obern Magenmund in einem Zuſtande offenbarer Entzündung. — Das beſte Auflöſungsmittel dieſes Giftes ſcheinen die Pflanzenſäuren zu ſeyn; ſie ſtreben kräftig die ſchädliche Eigenſchaft deſſelben zu neutraliſiren, und ſind daher geeignet die Folgen zurück zu halten und die Entzündung zu ſtillen.

Die neue Säure der Kockelskörner, welche Hr. Boullay *Acide menispermique* (deutſch wohl am ſchicklichſten *Kockels-Säure*) nennt, läſst ſich rein auf folgendem Wege darſtellen. Man fälle einen Abſud von Kockelskörnern mit ſalpeterſaurem Baryt, reinige den niederfallenden kockelsſauren Baryt von allem Farbeſtoff durch Waſchen mit Alkohol, und behandle ihn, nachdem er wohl getrocknet worden, mit 1½ Mal ſeinem Gewicht an Schwefelſäure, die aus 2 Theilen Säure und 1 Theil Waſſer beſteht. Der Baryt nimmt die Schwefelſäure fort, und die frei bleibende Säure läſst ſich in Waſſer oder in Alkohol auflöſen.

Die beiden unterſcheidenden Charaktere der Kockelsſäure ſind: in der Auflöſung der ſchwefelſauren Magneſia einen bedeutenden Niederſchlag hervorzubringen; auf eine Auflöſung grünen ſchwefelſauren Eiſens nicht zu wirken, in der Auflöſung des rothen ſchwefelſauren Eiſens aber augenblicklich einen grünen, ſchweren Niederſchlag in ſehr groſser Menge hervorzubringen.

V.

Ein neues Pflanzen-Alkali in den Stephanskörnern.

(Aus einem Briefe der HH. Laſſaigne und Feneulle an Hrn. Gay-Luſſac.)

Paris d. 12. Juli 1819.

Wir eilen Ihnen eine vorläufige Nachricht von unſerer Arbeit über die Samenkörner des Stephanskrautes (*Delphinium Staphis agria* Linn.) *) mitzutheilen, mit der Bitte, ſie in das nächſte Stück Ihrer chemiſchen Zeitſchrift einzurücken.

Es iſt uns gelungen aus dieſen Samen einen weiſsen, kryſtalliniſchen, ausnehmend ſcharf (anfangs ein wenig bitter) ſchmeckenden Körper auszuziehen, der die alkaliſchen Eigenſchaften beſitzt. Er grünt den Veilchenſaft, macht durch Säuren gerötheté Lackmustinktur wieder blau, und verhält ſich zu den Säuren auf eine ganz ähnliche Weiſe als

*) *Staphis aigre*, eine im ſüdlichen Frankreich wild wachſende Art des Ritterſporns (*Delphinium*) mit groſser blauer Blüthe. Der Samen dient Ungeziefer und Hautausſchläge zu vertreiben und enthält ein Oehl, das unerträglich bitter und ekelhaft ſchmeckt. *Gilb.*

das Morphin, das Strychnin und das Pikrotoxin, neben welche man ihn daher in dem Syſteme ſtellen muſs. Folgendes ſind die hauptſächlichſten Eigenſchaften, welche wir an dieſem neuen Alkali, wenn es rein dargeſtellt iſt, bis jetzt aufgefunden haben.

Es iſt ein ſehr feines weiſses, im Sonnenlichte glänzendes Pulver, das keinen Geruch hat, und auf glühende Kohlen geworfen erſt ſchmelzt, und dann verbrennt, ohne einen Rückſtand zu laſſen, wobei es einen weiſsen, dicken Rauch von einem beſondern Geruche ausſtöſst. Im Waſſer iſt es wenig auflöslich; Alkohol und Schwefel-Aether löſen es dagegen leicht auf.

Mit Schwefelſäure, Salpeterſäure, Salzſäure und Eſſigſäure bildet dieſes neue Alkali ſehr auflösliche Salze, die einen ausnehmend bittern und ſcharfen Geſchmack haben, und aus deren Auflöſungen es durch Kali, Natron und Ammoniak in Flocken niedergeſchlagen wird. Auf einem Filtrum vereinigt, bilden dieſe eine Maſſe, die wie Thonerde-Gallert ausſieht.

Unſern Verſuchen zu Folge befindet ſich dieſer alkaliſche Körper in den Stephanskörnern an *Aepfelſäure* gebunden, und von dieſer Verbindung rührt der ſcharfe Geſchmack der Samenkörner dieſer Pflanze her, welcher ſich blos in den Cotyledonen findet.

Das Verfahren, deſſen wir uns bedient haben, um dieſen Körper darzuſtellen, iſt das des Hrn. Ro-

biquet zur Bereitung des Morphin. Wir zogen mit Aether Cotyledonen aus, kochten ſie dann in ein wenig Waſſer, filtrirten, verſetzten die Flüſſigkeiten mit recht reiner gebrannter Magneſia, lieſsen ſie über dieſe aufwallen und filtrirten. Der die Magneſia enthaltende Rückſtand wurde nach ſorgfältigem Waſchen, mit 40gradigem Alkohol (0,814 ſp. G.) übergoſſen, darin gekocht, und der Alkohol dann an freier Luft verdunſtet. Er lieſs das neue Alkali in der Schale zurück. Wir haben daſſelbe auch noch auf zwei andern Wegen im Zuſtande groſser Reinheit dargeſtellt.

Iſt dieſes Pflanzen-Alkali von den drei zuvor genannten wirklich verſchieden, wie wir es glauben, ſo ſchlagen wir dafür die Benennung *Delphine* vor, welche daran erinnert, daſs es von einem *Delphinium* (Ritterſporn) herkömmt *). — —

*) In dem 2. Stück des 3. Bandes von Hofrath Trommsdorf's Neuem Journal der Pharmacie, Leipzig 1819 (ausgegeben in der Michaelismeſſe) findet ſich Seite 143 bis 223: „Chemiſche Unterſuchung der Samenkörner von *Delphinium Staphis agria* und einer darin befindlichen neuen *alkaliſchen* Pflanzenſubſtanz von Dr. Rudolph Brandes, Apotheker in Salz-Uffeln (Lippe-Detmold)." Unſtreitig ſind die Arbeiten der beiden franzöſiſchen und des deutſchen Chemikers faſt gleichzeitig gemacht worden, die des Hrn. Brandes aber iſt zuerſt vollſtändig in das Publikum gekommen, wenn gleich die kurze Anzeige der beiden franzöſiſchen Pharmaceuten ihr zuvor geeilt iſt. Hr. Brandes erhielt aus 500 Gran Stephanskörner 40½ Gran *Delphinin* (dieſes iſt der in der That vorzuziehende Name, den er wählte) und glaubt überdem noch 14 andere Körper darin gefunden zu haben, deren Gewichtsmenge er genau beſtimmt. Ob indeſs dieſes Alkali frei oder an einer Säure gebunden in den Samenkörnern vorhanden iſt, ob es als Gift, und wie es als ſolches auf den thieriſchen Körper wirkt, das geben Hrn. Brande's Verſuche nicht; auch hatte er nur wenige Eigenſchaften deſſelben erforſcht. *Gilbert.*

VI.

Ueber ein neues in der falſchen Anguſtura-Rinde aufgefundenes Pflanzen-Alkali (Brucin)

von

PELLETIER und CAVENTOU

(aus einer Vorleſ. in der Pariſ. Akad. v. 19 Juli 1819 frei ausgezogen von Gilbert *).

Bei der Fortſetzung ihrer Unterſuchungen über die Pflanzen-Gifte haben ſich die Verff. zunächſt mit der falſchen Anguſtura-Rinde (von *Brucea anti-dyſenterica*) beſchäftigt. Sie hofften auch in ihr Strychnin als wirkſamen Körper aufzufinden. Die in Orfila's Werk über die Gifte angeführten Verſuche des Profeſſors Emmert und des Dr. Marc zeigten nämlich, daſs dieſe Rinde auf eine ähnliche Art als die Strychnos auf Menſchen und Thiere wirkt; in Mengen von einigen Grammen ihnen eingegeben, erregt ſie heftige Anfälle von Starrkrampf, und ſie greift wie die Strychnos das Nervenſyſtem an, ohne daſs das Gehirn und die Geiſteskräfte leiden. Auch iſt dieſe Rinde ausnehmend bitter und

*) Aus Hr. Gay-Luſſacs Ann. de Chim. Oct. 1819. Bei der Vorleſ. gegenwärtig zu ſeyn habe ich das Vergnügen gehabt. G

hat mit dem Strychnin die Eigenſchaft gemein von concentrirter Salpeterſäure geröthet zu werden.

Darſtellung.

Um das Strychnin aus der falſchen Anguſtura-Rinde darzuſtellen, ſchlugen die HH. Pelletier und Caventou denſelben Weg, als mit der Brechnuſs ein. Sie pulverten 2 Pfund (1 Kilogramm) falſche Anguſtura-Rinde grob, zogen mit Schwefel-Aether den gröſsten Theil des fettigen Beſtandtheils aus, der in merklicher Menge vorhanden iſt, und behandelten den Rückſtand mehrere Male mit Alkohol; dieſer färbte ſich anfangs röthlich-gelb, und blieb zuletzt faſt farbenlos. Den Alkohol deſtillirten ſie von dieſen Extracten in einem Waſſerbade ab, löſten den extractartigen Rückſtand in deſtillirtem Waſſer wieder auf, ſchlugen dann mit baſiſchem eſſigſaurem Blei den gröſsten Theil des Farbenſtoffs aus der Auflöſung nieder, und ſchafften das in Uebermaaſs zugeſetzte Blei mittelſt Schwefel-Waſſerſtoff weg. Die Flüſſigkeit, welche beim Eindicken wieder etwas farbig geworden war, befand ſich nun in dem Zuſtande, daſs das Strychnin, wenn ſie deſſen enthielt, ſich zeigen muſste, ſobald man ihr Ammoniak oder eine Auflöſung baſiſchen kohlenſauren Kalis zugoſs.

Die Wirkung dieſer beiden Reagentien beſchränkte ſich lediglich darauf, die gelbe Farbe der Auflöſung dunkler zu machen. Und doch zeigten ſich alkaliſche Eigenſchaften in dem Rückſtande, der nach Fortjagen alles Ammoniaks durch Abdampfen bis

zur Trocknifs blieb. — Und auch als ſie ſtatt des Ammoniaks gebrannte Magneſia nahmen, und den Magneſia-haltenden Niederſchlag mit kochendem Waſſer wuſchen, fanden ſie die filtrirte Auflöſung merklich alkaliſch. Als bei dieſem Waſchen das Waſſer farbenlos ablief, wuſchen ſie die auf dem Filtrum gebliebne Magneſia mit ſtarkem kochenden Alkohol, um, falls Strychnin vorhanden war, dieſes in ſich aufzunehmen; beim Abdampfen des Alkohols fand ſich aber keine Spur von Strychnin.

Die falſche Anguſtura-Rinde muſste dieſem zu Folge ein von dem Strychnin weſentlich verſchiedenes, in Waſſer viel auflöslicheres Alkali enthalten, und das Waſſer, womit die Magneſia gewaſchen worden war, muſste dieſen alkaliſchen Körper mit fortgeführt haben. In der That erhielten ſie, als ſie das Waſſer der Wäſchen bis zur Trocknifs abdampften, einen feſten, farbigen und körnigen Rückſtand, der ſehr alkaliſch war und ſich mit den Säuren zu Salzen verband, welche durch ihre weſentliche Verſchiedenheit von den Strychnos-Salzen, den vollſtändigſten Beweis von der Verſchiedenheit des neuen Alkali von dem Strychnin gaben.

Den neuen alkaliſchen Körper gänzlich frei von dem Farbeſtoffe zu erhalten, fanden die Verff. auſſerordentlich ſchwierig. Beide ſind im Waſſer und im Alkohol gleich leicht auflöslich, und weder Aether, noch Kohlen, noch Thonerde-Gallert, die in andern Fällen die Scheidung bewirken, waren hier von Erfolg. Endlich, nach einer groſsen Menge frucht-

loſer Verſuche, führte folgendes Verfahren ſie zu ihrem Zwecke.

Sie hatten bemerkt, daſs die Verbindung der Sauerkleeſäure mit dem neuen Alkali in kaltem abſolutem Alkohol weit weniger auflöslich iſt, als es die übrigen Salze deſſelben ſind. Dieſes veranlaſste ſie das zu reinigende Alkali zuvor an Sauerkleeſäure zu binden, ehe ſie es mit kaltem Alkohol behandelten. Der Alkohol muſs nöthigen Falls durch eine künſtliche Froſtmiſchung bis auf o° erkaltet werden, denn warmer Alkohol löſt alle Salze des neuen Alkali auf. Sie erhielten nun ein völlig farbenloſes Salz, von dem ſich durch Kalk oder Magneſia, die ſich der Sauerkleeſäure bemächtigen, das neue Alkali abſcheiden und niederſchlagen lieſs. Sie löſten es in kochendem Alkohol wieder auf, und erhielten es dann bei langſamen Abdunſten kryſtalliſirt, aber noch farbig. Ein neues Auflöſen in kochendem Alkohol und Wieder-Abrauchen giebt es weiſs. Bei ſchnellem Abdampfen häufen ſich die Kryſtalle pilzartig zuſammen; bei langſamem, beſonders wenn man etwas Waſſer hinzu gethan hat um die auflöſende Kraft des Alkohols zu ſchwächen, erhält man vollkommen regelmäſsige Kryſtalle, die oft mehrere Linien lang und ſehr durchſichtig ſind.

Da dieſer Körper, wie man ſehen wird, ſich in ſeinen Eigenſchaften von allen andern unterſcheidet, und ein neuer iſt, ſo bedarf es eines Namens für ihn. Die Verff. dachten anfangs auf *Anguſtrine*, das würde aber eine fehlerhafte Benennung geweſen

ſeyn, da die wahre Anguſtura-Rinde, welche von *Bonplandia trifoliata Humboldtii* kömmt, von dieſem neuen Alkali, ihren Verſuchen zu Folge, gar nichts enthält. Sie gaben demſelben daher den Namen *Brucin* (*brucine*), nach der Pflanze, welcher die falſche Anguſtura-Rinde angehört (*Brucea antidyſenterica*); ein Name, der an den berühmten Reiſenden *Jacob Bruce* erinnert, welcher zuerſt Samenkörner deſſelben aus Abyſſinien nach Europa gebracht, und ſie in unſern botaniſchen Gärten einheimiſch gemacht hat *).

*) Es iſt ein Strauch von getrennten Geſchlechtern, zu Juſſieu's *terebintacées* gehörend, 5 bis 6 Fuſs hoch, einem kleinen Nuſsbaum ähnlich, und in den heiſsen Häuſern der botaniſchen Gärten jährlich blühend. Nach Bruce bedienen ſich die Abyſſinier der Blätter deſſelben als eines erprobten Mittels gegen Dyſenterie, und ihm ſelbſt thaten ſie, verſichert er, die beſten Dienſte. Daher der Name *Brucea anti-dyſenterica;* bei l'Heritier Stirp. nov. faſc. 1 p. 19 t. 10 *Brucea ferruginea.* — Die *wahre Anguſtura-Rinde*, ſo genannt von Anguſtura oder St. Thomas am Oronocco, von wo ſie hauptſächlich ausgeführt wird, kömmt dagegen von einem 60 bis 80 Fuſs hohen Baume, mit dünner grauer Rinde und hellgelbem Holze her, der zur Klaſſe Pentandria (Monogynia) Linné's gehört, die gröſste Aehnlichkeit mit den Quaſſien hat, und *Cuſparé* im Lande, *Anguſtura* gemeinhin, *Bonplandia trifoliata* von Hrn. von Humboldt genannt wird, zu Ehren ſeines Reiſegefährten, mit dem er den Baum in den Wäldern Neu-Andaluſiens um Villa de Upatu, Copapuí u. ſ. fand. Die wahre Anguſtura-Rinde wurde erſt um 1788 durch engliſche Aerzte auf der Inſel Trini-

Eigenſchaften des Brucin.

Das Brucin kryſtallifirt regelmäſsig in verſchobenen 4ſeitigen Säulen, manchmal von einigen Linien Länge. Durch ſchnelles Kryſtallifiren erhält man es ſehr leicht und voluminös, mit einer Menge Flüſſigkeit dazwiſchen, die ſich ausdrücken läſst und dann verhältniſsmäſsig nur wenig Maſſe zurückläſst; eine in der Siedehitze mit Brucin geſättigte Auflöſung in Waſſer giebt beym Erkalten weiſse blättrige Maſſen, mit Perlmutter-Glanz, welche der Boraxſäure ſehr ähnlich ſind; aus Auflöſungen in Alkohol kryſtallifirt das Brucin dagegen mehr zitzenförmig (*en champignons*).

Es ſind nöthig um 1 Gw. Brucin aufzulöſen 500 Gwthle kochenden und 850 Gwthle kalten Waſſers. Das Brucin übertrifft alſo in Auflöslichkeit, ſo gering ſie auch iſt, doch ſehr das Strychnin, welches

dad in Europa bekannt, als ein die China übertreffendes Fiebermittel (gegen das ſie aber nicht hilft), und wurde anfangs fälſchlich für die Rinde von *Brqcea ferruginea* oder von *Magnolia glauca* ausgegeben. — Die HH. Pelletier und Caventou haben in der *falſchen Anguſtura-Rinde* auſser dem Brucin noch folgende Beſtandtheile gefunden: *Gallusſäure*, mit welcher das Brucin verbunden und geſättigt iſt; einen *fettigen Körper*, der völlig gereinigt keine Wirkung auf die thieriſche Oekonomie äuſsert; eine groſse Menge *Gummi*; einen *gelben Farbeſtoff*, der in Waſſer und in Alkohol auflöslich iſt, und von dem in der Brechnuſs nicht verſchieden zu ſeyn ſcheint; Spuren von *Zucker*, und *Holzſtoff*, der den Körper der Rinde bildet. *Gilb.*

das 2500fache ſeines Gewichts kochenden und das 7000fache kalten Waſſers erfordert um aufgelöſt zu werden. Der begleitende farbige Körper erhöht die Auflöslichkeit des Brucin ſehr; es läſst ſich daher durch Auflöſen und Kryſtalliſiren von ihm nicht trennen.

Das Brucin hat einen ſehr bitteren Geſchmack, doch iſt das Bitter minder rein als das des Strychnin, vielmehr ſchärfer (*plus acerbe*, *plus âcre*) und länger auf der Zunge dauernd.

Es iſt giftig und wirkt auf den thieriſchen Körper nach Art des Strychnin, aber weit weniger kräftig. Wie dieſes bringt es heftige Anfälle von Starrkrampf (*tetanus*) hervor, und greift die Nerven, nicht aber das Gehirn und die Geiſteskräfte an, aber die Kraft deſſelben iſt 12 Mal ſchwächer als die des Strychnin, indem 4 Gran Brucin erfordert werden um ein Kaninchen zu tödten. Ein Hund, dem die Verff. 3 Gran Brucin eingegeben hatten, erlitt zwar heftige Anfälle von Starrkrampf, blieb aber am Leben *).

An der Luft verändert ſich das Brucin nicht.

Es ſchmelzt in der Hitze ohne ſich zu zerſetzen, worin es ſich weſentlich vom Strychnin unterſchei-

*) Sie glauben hiernach, das Brucin, oder vielmehr der minder theure Extract aus der falſchen Anguſtura-Rinde durch Alkohol, werde zum therapeutiſchen Gebrauche mit Vortheil Statt des Brechnuſs-Extractes genommen werden, da er minder heftig wirkt.

det, und erſtarrt beim Erkalten zu einer Maſſe, welche wie Wachs ausſieht. Der Schmelzpunkt des Brucin liegt ein wenig über dem Siedepunkte des Waſſers. Das aus einer Auflöſung in Alkohol kryſtalliſirte zergeht oft in noch weit niederigern Wärmen, in dem zwiſchen ſeinen Blättchen eingeſchloſſenen Alkohol.

In höheren Hitzegraden zerſetzt ſich das Brucin unter Bildung von viel brenzlichem Oehl; von Ammoniak aber findet man in den Producten der Zerſetzung keine Spur. Selbſt beim Behandeln mit zweitem Kupferoxyd erhält man zwar viel kohlenſaures Gas und Waſſer, aber nur Spuren von Stickſtoff, und in einem mit vorzüglicher Vorſicht gemachten Verſuche war die Menge des Stickſtoffs kaum wahrnehmbar. Das Brucin beſteht alſo, ſchlieſsen die Verff., nur aus Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff; das Miſchungs-Verhältniſs hofften ſie aber erſt noch zu beſtimmen, oder durch Hrn. Gay-Luſſac zugleich mit dem des Morphins und Strychnins beſtimmt zu ſehen.

Das Brucin kann ſich mit den Säuren zu *neutralen* ſowohl, als auch zu *ſauren Salzen* verbinden; beide kryſtalliſiren leicht, beſonders die letztern, und ſind von beſtimmter und regelmäſsiger Geſtaltung. Die Verff. haben hauptſächlich die neutralen Salze unterſucht; denn vollſtändige Sättigung der Säuren iſt die charakteriſtiſche Eigenſchaft, welche Pflanzenſtoffen Anſprüche giebt, unter die Salz-Baſen verſetzt zu werden. Körper, welche mit Säuren nur

ſaure Verbindungen geben, würden höchſtens, wenn dieſe Verbindungen feſten Miſchungs-Verhältniſſen und den Geſetzen beſtimmter Proportionen unterworfen wären, zu den Salzbaſen gezählt werden dürfen.

Salze des Brucin.

Schwefelſaures Brucin. Brucin löſt ſich ſehr willig in Schwefelſäure auf, und kann mit ihr ein neutrales Salz bilden. Dieſes kryſtalliſirt in langen dünnen Nadeln, welche den Verff. 4ſeitige Säulen zu ſeyn ſchienen, die ſich pyramidaliſch endigen. Hierin unterſcheidet es ſich ſehr vom ſchwefelſauren Strychnin, das in Würfeln kryſtalliſirt, und nähert ſich mehr dem ſchwefelſauren Morphin, das in Veräſtelungen anſchieſst. Das ſchwefelſaure Brucin iſt in Waſſer ſehr, in Alkohol ein wenig auflöslich; ſchmeckt ſehr bitter; wird von allen Salzbaſen, ſelbſt auch vom Morphin und Strychnin zerſetzt, die ſich der Säure deſſelben bemächtigen; iſt aber von keiner Säure zerſetzbar, die Salpeterſäure höchſtens ausgenommen, welche aber das Brucin verändert. — Gieſst man in eine neutrale Auflöſung ſchwefelſauren Brucins etwas Schwefelſäure, ſo wird dadurch oft ein ſchnelles Kryſtalliſiren veranlaſst, man erhält gröſsere Kryſtalle, und dieſe halten bei mehrmaligem Wiederauflöſen und Kryſtalliſiren ihre Säure zurück. Die Verff. glauben daher es gebe ein ſaures ſchwefelſaures Brucin, das etwas weniger auflöslich als das neutrale ſey.

Als Mittel aus mehrern Verſuchen, die ganz ſo angeſtellt wurden, wie ſie es bei dem ſchwefelſauren Strychnin beſchrieben haben, finden die Verff., daſs das neutrale ſchwefelſaure Brucin beſteht aus

Schwefelſäure	8,84	oder	9,697	oder	100 Gewth.
Brucin	91,16		100		1031,245
	100,00				

Dagegen beſtehen nach ihren Verſuchen: das ſchwefelſaure Strychnin aus

Schwefelſäure	9,5	oder	10,486	oder	100
Strychnin	90,5		100		953,652
	100,0				

und das ſchwefelſaure Morphin aus

Schwefelſäure	11,084	oder	12,465	oder	100
Morphin	88,916		100		802,24
	100,000				

Es hat alſo das Morphin ein gröſseres Sättigungs-Vermögen als das Strychnin, und dieſes ein etwas gröſseres als das Brucin, und letzteres nimmt unter ihnen die dritte Stelle ein.

In Mengungen dieſer neutralen Salze beharren alle drei im Zuſtande der Neutralität, woraus die Verff. ſchlieſsen: *erſtens* daſs ſie proportionale Mengen von Säuren ſättigen, und daſs ſich alſo die Miſchungs-Verhältniſſe ihrer Salze durch Berechnung beſtimmen laſſen; und *zweitens* daſs die Menge der Säure oder des Sauerſtoffs derſelben in einem be-

ſtimmten und beſtändigen Verhältniſſe zu einem der Beſtandtheile des alkaliſchen Körpers, und zwar wahrſcheinlich zu dem Sauerſtoffe deſſelben ſtehe. Nimmt man die Pflanzen-Alkalien für Waſſerſtoff-haltende Kohlenſtoff-Oxyde, ſo kann man nach dieſen Datis die Menge von Sauerſtoff berechnen, welche ſie enthalten müſſen. Man weiſs nämlich, daſs in den ſchwefelſauren Salzen, der Sauerſtoff der Baſis ſich zu dem Sauerſtoff der Säure ſtets wie 1 : 3 dem Gewichte nach verhält. Berechnet man dem zu Folge die Menge des in unſern drei neuen Alkalien enthaltenen Sauerſtoffs aus der Miſchung ihrer drei ſchwefelſauren Salze, ſo müſten enthalten ſeyn

in 100 Gewichtstheilen	Morphin	2,4871	Gewichtstheile Sauerſtoff *)
	Strychnin	2,0923	
	Brucin	1,9348	

Dieſe Sauerſtoff-Mengen halten ſie aber, nach ihren Verſuchen, für zu gering, und meinen, den Grund davon darin zu ſehen, daſs ein Theil des Sauerſtoffs mit dem Kohlenſtoff und Waſſerſtoff zu einem dreifachen Radikal verbunden ſey, der übrige aber die Rolle des Sauerſtoffs in den andern Salzba-

*) Schwefelſäure enthält in 100 Theilen 59,86 Th. Sauerſtoff; alſo ſind in 12,465 Thn. Schwefelſäure, als ſo viel 100 Th. Morphin ſättigen, 7,461 Th. Sauerſtoff, und folglich in dieſen 100 Theilen Baſis der dritte Theil ſo viel, d. h. 2,487 Th. Sauerſtoff enthalten, befolgen anders die Alkalien des Pflanzenreichs hierin daſſelbe Geſetz, als die dem anorganiſchen Naturreich angehörenden Baſen.

ſen ſpiele und das Radikal, in den hier gefundenen Mengen damit vereiniget, fähig mache, ſich mit den Säuren zu verbinden. Der eine Antheil Sauerſtoff würde in dieſem Fall im elektriſch-poſitiven, der andre im electriſch-negativen Zuſtande ſeyn.

Nicht blos das Brucin, ſondern auch das Morphin und das Strychnin können mit der Schwefelſäure *ſaure Salze* geben. Um ſie zu erhalten, ſetzt man ihren neutralen Auflöſungen ein wenig Schwefelſäure zu, dampft ſie im Waſſerbade ab, und wäſcht den Rückſtand mit Aether (denn in Alkohol ſind ſie noch auflöslicher als im Waſſer) bis der Aether ihnen keine Säure mehr entzieht. Dieſe ſo erhaltenen Salze halten die Verff. für wahre *ſaure* ſchwefelſaure Salze, da ſie in Waſſer wieder aufgelöſt ſehr ſauer ſind, und die Verff. durch genaue Analyſen des aus Morphin und des aus Strychnin gebildeten (ihr Vorrath an Brucin war gerade erſchöpft) ſich überzeugten, daſs ſie auf derſelben Menge Baſis genau noch ein Mal ſo viel Schwefelſäure als das neutrale Salz in ſich ſchlieſsen *).

*) Gilt, wie es ſcheint, dieſes Geſetz für die ſchwefelſauren Salze aller Pflanzen-Alkalien, ſo läſst ſich mittelſt deſſelben auch das Sättigungs-Vermögen des *Pikrotoxins* aus den Verſuchen des Hrn. Boullay beſtimmen. Nach ſeiner Analyſe beſteht das ſchwefelſaure Salz aus 90 Gewth. Picrotoxin und 10 Gewth. Schwefelſäure; alle Salze dieſes Pflanzen-Alkalis ſind aber, wie uns Hr. Boullay belehrt, ſaure Salze. Es würden daher, gäbe es ein neutrales ſchwefelſaures Pi-

Salzſaures Brucin im neutralen Zuſtande iſt ſehr leicht aus Salzſäure und Brucin zu bilden. Es kryſtalliſirt in 4ſeitigen Säulen, die etwas ſchief abgeſtumpft und minder dünn ſind als die Nadeln des ſalzſauren Strychnins. Es iſt luftbeſtändig; im Waſſer ſehr auflöslich; und läſst in Hitzegraden, bei welchen der Pflanzenkörper ſich zerſetzt, die Salzſäure als weiſsen Dunſt entweichen. Die Schwefelſäure zerſetzt es und treibt die Salzſäure aus. Die Verff. fanden in 100 Gewichtstheilen dieſes im Waſſerbade getrockneten Salzes

Brucin	94,047 oder 100	Gewthle.
Salzſäure	5,953	6,331

Berechnet man das Miſchungs-Verhältniſs zu Folge des oben gefundenen des ſchwefelſauren Brucin, ſo kommen auf 100 Gewthle Brucin 6,631 Gewtheile Schwefelſäure *). — Die Verff. haben auch die Miſchungs-Verhältniſſe des ſalzſauren neutralen Sal-

krotoxin, (welches nicht der Fall iſt) und jenes Geſetz gälte allgemein, in demſelben 90 Gew. Picrotoxin mit 5 Gw. Schwefelſäure, oder 100 Gew. Base mit 5,56 Gew. Säure verbunden ſeyn, das Picrotoxin alſo noch unter dem Brucin] zu ſtehen kommen. Doch Hrn. Boullay, meinen die Verff., komme es zu, uns Thatſachen Statt dieſer Vermuthungen zu geben.

*) Nach Hrn. Berzelius werden, um 100 Gewth. Salzſäure zu neutraliſiren, in der Baſis 29,184 Gewth. Sauerſtoff erfordert, von dem Brucin alſo, das nur 1,935 Gewth. Sauerſtoff in 100 Gewthn. Brucin enthält, 1507,908 Gew. Brucin. Macht auf 100 Gewth. Brucin 6,632 Gewth. Salzſäure.

zes des Morphins und des Strychnins durch direkte Verſuche beſtimmt, und finden folgende: (die eingeklammerte Zahl iſt die durch Berechnung)

Morphin	91,712	oder 100	Gewthle.
Salzſäure	8,288	9,038	(8,624)

und

Strychnin	92,928	oder 100	
Salzſäure	7,073	7,61	(7,169)

Berechnung und Beobachtung ſtimmen hier, äuſsern die Verff., hinlänglich überein, um ihre Anſichten über die Natur dieſer Körper und die angeführten Geſetze zu beſtätigen *). Beſonders da die Analyſen von Pflanzenkörpern nicht dieſelbe Genauigkeit als die der mineraliſchen Körper zulaſſen.

Phosphorſaures Brucin iſt neutral nur in der Auflöſung vorhanden, und kryſtalliſirt nicht anders als mit Ueberſchuſs an Säure; dann aber ſehr gut, und giebt unter allen Brucin-Salzen die gröſsten Kryſtalle, rechtwinkliche 4ſeitige Tafeln, an den Rändern zugeſchärft, welche die Verff. von $\frac{1}{2}$ Linie Länge und noch gröſserer Breite erhalten haben. Durch dieſe Geſtaltung unterſcheidet es ſich ſehr von dem phosphorſauren Strychnin. Das ſaure phosphorſaure Brucin iſt ſehr auflöslich im Waſſer, verwittert ein wenig an der Oberfläche an trockner Luft, löst ſich im Kalten im Alkohol in gröſserer Menge

*) Dieſe Pflanzen-Baſen haben hiernach mit den andern Salzbaſen auch das gemein, daſs ſie einer geringern Menge Salzſäure als Schwefelſäure bedürfen, um neutraliſirt zu werden.

als im Waſſer auf, und läſst ſich daher durch Alkohol leicht von allem Farbeſtoff befreien.

Salpeterſaures Brucin kryſtalliſirt nicht, wenn es vollkommen neutral iſt, ſondern gerinnt nur beim Abdampfen zu einer gummi-ähnlichen Maſſe; ſehr willig kryſtalliſirt dagegen ſaures ſalpeterſaures Brucin, in kleinen Nadeln, die ſich als 4ſeitige, an den Enden zugeſchärfte Säulen erkennen laſſen. Und hierbei unterſcheidet ſich das Brucin weſentlich vom Strychnin, deſſen neutrales ſalpeterſaures Salz in undurchſichtige, weiſse Kryſtalle von Perlmutter-Glanz anſchieſst, und deſſen ſaures ſalpeterſaures Salz eine andere Geſtalt beim Kryſtalliſiren annimmt. Beide ſaure Salze haben aber das mit einander gemein, daſs ſie erhitzt erſt roth, dann ſchwarz werden, und ſich darauf entzünden.

Setzt man den ſalpeterſauren Brucin- und Strychnin-Salzen eine gröſsere Menge Salpeterſäure zu, ſo färben ſie ſich auf der Stelle *roth*, aber die Nuance des Roths iſt verſchieden; erſtere werden hoch roth (*rouge nacaret*). Eben ſo werden auch die ſchwefelſauren, die ſalzſauren und alle andern Salze beider Baſen roth, wenn man koncentrirte Salpeterſäure mit ihnen in Berührung bringt, indem dieſe Säure auf die Baſis einwirkt und ſie in ihrer Miſchung verändert. Und eben ſo wirkt die Salpeterſäure auf die Morphin-Salze, nur daſs ſie ſich auf eine minder ausgezeichnete Weiſe röthen. Die Verff. glauben, dieſes Röthen geſchehe durch ſtärkeres Oxygeniren dieſer Baſen, weil ſich die Auflö-

ſungen ſo gerötheter Salze durch Körper färben laſſen, welche groſse Begierde nach Sauerſtoff haben, z. B. durch erſtes ſalzſaures Zinn, Schwefel-Waſſerſtoff, ſchweflige Säure und dergl. mehr. — Das rothe ſalpeterſaure Brucin und Strychnin werden beide *gelb*, wenn man ſie erhitzt, oder ihnen mehr Säure zuſetzt, laſſen ſich aber in dieſem Zuſtande ſehr leicht von einander unterſcheiden. Denn wenn man erſtes ſalzſaures Zinn in ihre Auflöſungen bringt, ſo verwandelt ſich das Gelb der Brucin-Auflöſung augenblicklich in ein ſehr ſchönes und ſtarkes Violet, indeſs in den Strychnin- oder Morphin-Auflöſungen nur ein ſchmutzig brauner Niederſchlag entſteht. Die violette Farbe ſcheint auf Verbindung des Zinnoxyds mit dem Brucin in einer gewiſſen Stufe der Oxydation zu beruhen; ein Theil dieſer Verbindung ſchlägt ſich nieder, ein anderer bleibt in der Auflöſung. Sie genauer zu unterſuchen erlaubte den Verff. ihr geringer Vorrath an Brucin nicht.

Mit der *Jodine* und wahrſcheinlich auch mit der *Chlorine* verhält ſich das Brucin gerade ſo wie das Strychnin; mit erſterer bildet es jodinſaures und jodine-waſſerſtofffaures Brucin.

Auf den *Schwefel* iſt Brucin ohne Wirkung. Schwefelſaures Kupfer und Eiſen zerſetzt es zum Theil und bildet mit ihnen dreifache Salze.

Eſſigſaures Brucin iſt ſehr auflöslich, und die Verff. konnten es nicht kryſtalliſirt erhalten. — Dagegen kryſtalliſirt *ſauerkleeſaures Brucin* in langen

Nadeln, beſonders wenn es Ueberſchuſs an Säure hat. Von dieſem Salze iſt ſchon bei der Darſtellung des Brucin die Rede geweſen.

Zu den mehrſten unmittelbaren Beſtandtheilen der *Pflanzen* und der *Thiere* verhält ſich das Brucin eben ſo als das Strychnin; wenigſtens haben die Verff. keine bedeutende Verſchiedenheit bemerkt. So z. B. iſt es in Alkohol ſehr auflöslich, in Schwefel-Aether und in fetten Oehlen unauflöslich, und in den weſentlichen Oehlen nur ſehr wenig auflöslich.

Folgerungen.

Aus den in dieſer Abhandlung dargelegten Thatſachen folgt, daſs in der falſchen Anguſtura-Rinde (Rinde der *Brucea antidyſenterica*) eine an Gallusſäure gebundene, dieſem Pflanzen-Körper eigene Salzbaſis vorhanden iſt, welche mit den Säuren ſich nach beſtimmten Proportionen verbindet, mit ihnen neutrale Salze bilden kann, und zwar einige Aehnlichkeit hat mit dem Strychnin, beſonders in ihrer Wirkung auf die thieriſche Oekonomie, aber weit ſchwächer auf ſie wirkt, und ſich durch ihre phyſikaliſchen und chemiſchen Eigenſchaften ſo weſentlich von dem Strychnin unterſcheidet, daſs ſie einen beſondern Namen haben muſs, *Brucin*, welches an ihren Urſprung erinnert; und dieſes neue Pflanzen-Alkali iſt ſeiner Capacität und ſeiner Verwandtſchaft zu den Säuren zu Folge, hinter dem Morphin und dem Strychnin zu ſtellen.

VII.

Die ſchweizeriſche Geſellſchaft für die geſammten Naturwiſſenſchaften

hat ihre diesjährige Verſammlung zu *St. Gallen* am 26. 27. und 28. Juli unter Dr. Zollikofer's Vorſitz gehalten. Sie war von mehr als 70 Mitgliedern beſucht; auch die Regierung von St. Gallen liefs dem Fond für Preisfragen 400 Franken zuſtellen; Eſcher, Horner, Ebel, Pictet und Charpentier wurden zur Prüfung der bis Ende dieſes Jahres eingehenden Preisſchriften über die klimatiſchen Veränderungen im Alpengebirge ernannt, und es wurde für das kommende Jahr *Genf* zum Verſammlungsorte der Geſellſchaft unter Profeſſor Pictet's Vorſitz erwählt.

In der Eröffnungsrede gab Dr. Zollikofer eine gedrängte Ueberſicht aller wiſſenſchaftlichen Verhandlungen der Geſellſchaft ſeit ihrer Stiftung, und der im J. 1818 erſchienenen naturwiſſenſchaftlichen Werke ſchweizeriſcher Gelehrten, fügte eine Nachricht von der naturforſchenden und von der landwirthſchaftlichen Geſellſchaft bei, welche beide damals in St. Gallen ſeit wenig Monaten neu geſtiftet worden waren, und feierte das Andenken von vier verſtorbenen Mitgliedern.

Von dem unermüdet thätigen, um die Naturwiſſenſchaft und deren Verbreitung wohl verdienten Profeſſor Pictet wurde zuerſt eine Ueberſicht deſſen vorgeleſen,

was in den beiden zu Genf beſtehenden naturwiſſenſchaftlichen Geſellſchaften im letzten Jahre verhandelt worden war. — Er gab darauf umſtändliche Nachricht von den Verſuchen, welche man ſeit einigen Jahren in Genf mit völlig *flachen Dächern aus Erdharz* (ſtatt der Ziegeln, Stein- oder Metall-Tafeln) gemacht hat. Mittelſt dieſes Bitumen, wie es am Fuſse des Jura, bei Genf, Neufchatel etc. vorkömmt, läſst ſich Löſchpapier in waſſerdichtes Packpapier verwandeln und daraus ein Harztuch verfertigen, welches an Feſtigkeit und Undurchdringlichkeit alles andre übertrifft und jetzt von der engliſchen oſtindiſchen Compagnie allgemein gebraucht wird. Ein Engländer hat bei Genf eine Fabrik ſolcher waſſerdichter Stoffe und Kitte angelegt, von denen Hr. Pictet mehrere Proben vorlegte. — Ferner ſprach er ausführlich über die *Guſsſtahl-Bereitung* des Rathsherrn Fiſcher in Schaffhauſen, wozu vorzüglich und gewöhnlich das in dem benachbarten Jura brechende Bohnerz gebraucht wird. Es wurden Proben des rohen Stahls und der Verbindungen deſſelben mit bloſsem Eiſen, und eine Menge verſchiedenartiger feiner aus dieſem Stahl bereiteter Werkzeuge vorgewieſen, begleitet von den Zeugniſſen vorzüglicher Arbeiter und Künſtler in Genf über die Verſuche und Proben, welche ſie mit demſelben angeſtellt hatten. Der Fiſcher'ſche Guſsſtahl läſst ſich, ihnen zu Folge, ſehr gut und weit beſſer als der engliſche, mit Eiſen vereinigen; er iſt zäher und härter als der engliſche, und wird daher dieſem von Steinhauern und Holzarbeitern vorgezogen. Auch die Uhrmacher geben ihm, weil er gleichförmiger und reiner als der engliſche iſt, für Uhrfedern

und ſelbſt für die ſogenannte Muſique (feine Vogelörgelchen in Doſen, Uhren etc.) vor dem engliſchen den Vorzug. Noch lagen dabei zwei Stücke rohen Stahls, welche nach dem Schmelzen, das eine unter freiem Zutritt der Luft, das andere mit Ausſchluſs der freien Luft erkaltet waren; nur das erſte zeigte eine baumförmige, das zweite eine davon abweichende Kryſtalliſation. — Endlich fügte Hr. Pictet noch Nachricht von der Schrauben-Fabrik des Hrn. Maunoir, Schweppe und Sandoz in Verſoix, und Muſter aller Art aus dieſer Fabrik hinzu.

Das vorgeleſene Bruchſtück einer phyſikaliſchen Beſchreibung des groſsen Bernhards-Berges, von dem dortigen Canonicus Biſela enthielt über die meteorologiſchen Verhältniſſe jener höchſten Wohnung der alten Welt bemerkenswerthe Angaben. Das Hospitz iſt eine ungeſunde Wohnung, da die Kälte der Mauern alle Ausdünſtung in den erwärmten Zimmern zurük hält.

Der Profeſſor Chavannes las einen Auszug aus einer ſehr umſtändlichen Darſtellung und Prüfung der Grundlagen der Meteorologie vor, welche der Geſellſchaft handſchriftlich von dem Profeſſor Gillieron zu Lauſanne war eingereicht worden.

Der Staatsrath Eſcher von Zürich erklärte ſich in einer Abhandlung über die Verbreitung der Urfelsblöcke über die Flötzgebirge der Schweiz, zwar von der alpiniſchen Abkunft dieſer zerſtreuten Steinblöcke überzeugt, zugleich aber auch von der Nothwendigkeit noch anzuſtellender örtlicher Unterſuchungen über die oryktognoſtiſchen Verſchiedenheiten der Blöcke, und über ihre Aehn-

lichkeiten unter einander ſowohl als mit den Gebirgsarten der Hochgebirge, bevor man über die Art und Weiſe, wie dieſelben aus ihren urſprünglichen Lagerſtätten dahin verſetzt wurden, wo ſie jetzt vorkommen, wird Vermuthungen wagen dürfen.

Noch gaben Nachrichten: Oberſtlieut. Scherer von ſeiner Sternwarte zu St. Gallen und der Ortsbeſtimmung derſelben, 47° 25′ 40,34″ nördl. Breite und 27° 2′ 0″ weſtl. Länge (28′ 2″ Zeit-Unterſchied von Paris) und Dr. Forer in Toggenburg von Verſuchen über die Kultur verſchiedener Getreide-Varietäten auf verſchiedenen Höhen. Pfarrer Steinmüller las Bruchſtücke aus der Naturgeſchichte der Alpvögel; Prof. Scheitlin in St. Gallen Grundlinien einer Thier-Pſychologie; Dr. Schläpfer aus Trogen in Appenzell eine Abhandlung über die Athmungsorgane der Weich- oder Muſchel-Thiere, die er in Präparaten nachwies; und der Actuar Hartmann die Beſchreibung einer neuen Wurmart. Endlich zeigten vor: Prof. Meisner aus Bern ein pathologiſches Präparat eines Zeiſigs, mit kugelförmigen durch Hydatiden bewirkten Auswüchſen, Reg. R. Freyenmuth in Frauenfeld eine hydroſtatiſche Karte des Bodenſees den Waſſerſtand durch das ganze J. 1817 vorſtellend, und Prof. Chavannes einen zu des General Laharpe's Beſchreibung ſeiner Erſteigung des Veſuvs im J. 1819 gehörige Karte des Kraters dieſes Vulkans.

Es dauert nun in das dritte Jahr fort, der durch den Prof. Meisner in Bern beſorgte *naturwiſſenſchaftliche Anzeiger* der allg. ſchweiz. Geſ. für die geſammten Naturwiſſ., beinahe einzig aus Original-Aufſätzen beſte-

hend, welcher in monatlichen Bogen ausgegeben wird. Auch ſoll die ſeit mehrern Jahren unterbrochene Zeitſchrift *Alpina* von dem Pfarrer Steinmüller zu Rheineck wieder fortgeſetzt werden; ſie iſt gröſsern Abhandlungen zur Naturgeſchichte der Schweiz beſtimmt *).

VIII.

Preisertheilung über eine Frage nach der Urſach der Erdbeben bei der Utrechter Geſellſchaft der Wiſſenſchaften im J. 1819.

Von der Societät der Künſte und Wiſſenſchaften in Utrecht iſt im Jahr 1817, mit Ausſetzung der *doppelten* Preismedaille, eine Frage über die Urſachen der Erdbeben aufgegeben worden. Eine holländiſche und zwei deutſche Antworten ſind hierauf eingegangen. Weit beſſer als die holländiſche fand die Societät die beiden deutſchen Abhandlungen; in ihrem Programme von dieſem Jahre findet ſich über dieſelben folgendes, welches ſie in den Annalen der Phyſik eingerückt zu ſehen wünſcht.

„Auf die Frage, welche im J. 1817 mit Ausſetzung eines doppelten Preiſes wiederholt wurde: *Welches*

*) Lob und Ehre den Männern, werden meine Leſer mit mir denken, die auf eine ſo anreizende Weiſe Geſchmack an Naturkenntniſs in ihrem Vaterlande zu verbreiten ſtreben. Die von Genf bis Bex, in Zürich und in Schaffhauſen einheimiſchen habe ich groſsentheils perſönlich kennen zu lernen, und durch ihre Perſönlichkeit meine Achtung gegen ſie und ihren wiſſenſchaftlichen Eifer noch vermehrt zu ſehen das Vergnügen gehabt. In des nächſtjährigen Präſidenten, Prof. Pictet's Namen würde ich naturkundige Freunde auffordern, ſich mit mir zum Beſuch des Vereins in Genf in den letzten Tagen des Juli 1820 zu vereinigen, trennte nicht ein für die Verhältniſſe der mehrſten unermeſslicher Raum das anmuthige Genf von unſern nördlichen Gegenden. *Gilb.*

ſind die nächſten Urſachen der Erdbeben? Muſs man die elektriſche oder die galvaniſche Kraft mit unter dieſe Urſachen zählen; oder ſind die Erſcheinungen der Elektricität, welche man nicht ſelten bei Erdbeben wahrnimmt, für Wirkungen der nämlichen Urſachen zu halten? waren eingeſandt 3 Abhandlungen, die erſte: in holländiſcher Sprache mit dem Motto *En het dondzend* etc., die beiden andern in deutſcher Sprache."

„Nach Anhören der Berichte hielt man einſtimmig die holländiſche Antwort für zu oberflächlich, um an dem Preiſe Anſpruch zu haben. Man urtheilte ferner, dafs die deutſche Antwort mit dem Motto: *inter manum et mentem* zwar Verdienſt und Werth habe, aber gleichwohl der Frage nicht Genüge leiſte, weil ihr gelehrter und erfahrner Verfaſſer auf kühne Behauptungen, die nicht durch hinreichende Gründe unterſtützt ſind, einen groſsen Theil ſeiner Theorie errichtet hat. Auch fand man die zweite deutſche Antwort mit dem Motto: *Non miremur tam tanta erui* etc. nicht vollkommen befriedigend, beſonders weil die Darſtellung der Erſcheinungen, welche man als Wirkungen der nächſten Urſachen der Erdbeben betrachten muſs, nicht vollſtändig, und die elektriſche Theorie der Erdbeben, ſo wie ſie erſt von Stuckely und nachher von andern vorgetragen wurde, weder genug entwickelt, noch in jeder Rückſicht gründlich widerlegt iſt. Da indeſſen dieſe Abhandlung ſehr viele Verdienſte hat, und ſich ſowohl durch Faſslichkeit, Ordnung und gründliche Unterſuchung, als auch durch die gröſstentheils ſehr genaue Beſchreibung unſrer jetzigen Kenntniſs dieſes Gegenſtandes empfiehlt; ſo urtheilte die Geſellſchaft, dafs ſie würdig ſey, unter den Abhandlungen der Geſellſchaft aufgenommen zu werden, und bietet hiermit ihrem Verfaſſer *die einfache goldene Medaille* an, von 30 Ducaten innerm Werth, oder dieſe Summe ſelbſt, wenn er ſeinen Namen dem Sekretair der Societät, P. F. S. Schröder, Profeſſor in *Utrecht*, melden wird, wozu ſie ihn hiermit auffordert."

X. METEOROLOGISCHES TAGEBUCH DER STERNWARTE ZU HALLE, NOVEMBER 1814.

TAG	BAROMETER b. 10° R. STUND.	MINIMUM p. Lin.	MAXIMUM p. Lin.	STUND.	MEDIUM p. Lin.	THERMOMETER STUND.	MIN. R.	MAX. R.	STUND.	MED. R.	WINDE TAGS	WINDE NACHTS	WITTERUNG VORMITTAGS	WITTERUNG NACHMITTAGS	WITTERUNG NACHTS	UEBERSICHT. Zahl der Tage.
1	10	333,82	334,55	12	334,20	7	+3°1	+6°0	12	+4°,2	still	SO 2	trüb, stark Nebel	trüb, Nebel	trüb	heiter 1
2	10	30 55	32 05	7	31 20	7	5 1	8 2	12	6 7	SO2 SW1	still	trüb, Nebel	trüb, Regen, Nebel	trüb, Regen	schön 1
3	7	30 69	32 99	10	31 85	10	5 8	5 1	12	4 3	NW2 W3	SW 2	trüb, Nebel, Regen	trüb, Regen	schön	verm. 2
4	7	33 85	34 31	12	34 05	7	5 5	5 2	12	4 2	SW 2 3	SW 2	trüb	trüb, Abendroth	trüb	trüb 6
5	10	32 26	33 66	7	32 97	10	5 9	6 0	12	4 6	W2. SW1	SW 1 2	trüb, stark Morgr	vermischt, Nebel	trüb	Sturm 0
6	7	31 54	32 03	10	31 85	7	4 3	7 0	12	6 1	SW 2	SW 1	trüb, Nebel, Duft	trüb, Nebel, Duft	trüb, Nebel	Wind 5
7	7	29 89	31 08	7	30 37	10	4 9	8 5	12	6 7	SW 1 3	SW 2	trüb, — Regen	trüb, fein Regen	heiter, Nebel	Nebel 2
8	10	29 54	30 27	7	29 81	10	4 9	6 8	12	5 5	SW 2	SW 1	trüb —	trüb, feinReg, Duft	trüb, stark Regen	Reif 0
9	7	29 62	32 34	10	31 21	10	2 2	5 0	12	3 4	NW. Sw 2	SW 2	vermischt	trüb, feinReg Duft	schön, Nebel	Duft 6
10	10	30 59	32 51	7	31 65	7	2 1	5 4	12	3 6	SO. NO 2	still	schön, Mgr, Nebel	vermischt, Nebl	trüb, Nebel	Regen 11
11	7	31 68	32 36	10	32 01	10	2 3	5 1	12	3 7	N 2	N 2	trüb, Nebel, Regen	trüb, Schnee	trüb, Schnee	Schnee 5
12	7	32 85	33 66	10	33 27	7	1 0	1 7	10	1 4	N. NO 2	NO 2	— —	trüb, Reg. u. Schnee	trüb, Rg. u. Schnee	R. u. Sch. 2
13	7	32 77	33 43	7	33 07	7	1 2	1 5	12	1 4	NO 2	NO 2	— —	trüb, Nebel, Duft	trüb, Nebl, Regen	Nächte
14	10	32 70	33 77	7	33 74	7	1 9	5 9	7	5 1	NW2 still	SW 2	— —	trüb, Nebel	trüb, Nebel	heiter 4
15	7	33 74	33 79	10	33 77	7	2 2	4 1	7	5 2	SW 2	SW 1	— —	trüb, fein Regen	trüb, Regen	schön 2
16	7	32 55	32 65	7	32 61	7	2 5	4 0	12	3 1	SW. NO2	NO 2	— —	trüb, Nebel	trüb, Nebel	verm. 2
17	7	32 69	34 18	10	33 35	10	+1 8	5 0	12	2 8	SO. O 2	still	— — Morgr.	trüb dann verm.	trüb, Nebel	trüb 22
18	7	35 44	36 13	7	35 85	10	—0 5	+3 2	12	+1 2	O 2	O 3	trüb, wenig Nebel	schön, Nebel, Abr.	heiter	Wind 2
19	10	35 67	35 96	12	35 86	7	—1 1	—0 8	12	—0 9	O. NO 2	NO 2	trüb, Schnee	trüb, Schnee	trüb	Sturm 0
20	10	31 85	33 92	7	32 45	7	0 0	+1 0	12	+0 6	SO 1	still	trüb, Nebel	trüb, stark Nebel	trüb, Nebel	Nebel 16
21	7	27 56	28 99	7	28 05	7	+1 1	3 5	12	2 6	SO 2 1	SO 1	trüb, Morgenr.	trüb, Nebel, Duft	trüb, Nebel	Reif 0
22	12	27 51	28 05	10	27 78	7	2 1	4 0	12	2 9	SW 2	SW 2	verm., Nebel, Mgr.	trüb, Neb Duft, Rg	verm. Nebel	Duft 0
23	7	29 12	29 59	10	29 42	7	0 3	1 8	12	1 2	SW 2 3	SW 3	trüb —	trüb, Schnee	trüb, Schnee u. Rg.	Regen 3
24	7	30 30	31 73	10	31 11	7	+0 1	0 8	12	0 5	W. SW 2	SW 2	trüb —	trüb, Nebel	trüb	Schnee 2
25	7	31 78	31 84	10	31 85	10	+0 1	0 8	12	+0 5	NW 3	W 2	trüb — Schne	trüb, Schnee	trüb, wenig Schnee	R. u. Sch. 2
26	10	31 67	31 87	7	31 78	7	—0 6	0 2	12	—0 4	NW 1 still	still	trüb, Schneeflock	trüb, Nebel	trüb, Nebel	Mgr th 6
27	7	31 99	33 90	10	33 08	10	—1 7	+0 5	12	0 7	SW 2	still	trüb, Nebel	trüb, Schneeflock	verm., Nebel	Abth 3
28	7	34 48	33 67	10	33 06	10	—3 4	—2 2	12	3 5	SO 2	SO 2	heiter, — Morgr.	schön, stark Abr.	heit., wenig Nebel	
29	7	36 29	36 78	12	36 62	10	—7 2	—5 0	12	6 0	SSO 1	SO 2	trüb, stark Nebel	trüb, stark Nebel	heit. fast ohne Nbl	
30	10	36 24	36 68	12	36 45	7	—4 7	+0 3	10	—1 8	SO 2	SO 2	trüb, Nbl, Mrgr.	trüb	trüb, Nebel —	
					Im ganzen Monate											
	22ten	327,51	336,78	29.	332,48	29t.	7°,2	8°,5	7t	2°,1	SO. SW	überh. südl. Winde herrsch.		Anzahl der Beobb. an jedem Instrum.		171

In den Stunden-Spalten bedeuten die Antiquazahlen Vormittag, die Cursivzahlen Nachmittag.

WINKLER, Observator.

Bemerkungen nach Howard's System der Wolken.

Vom 1 bis 8. Nov. Bedeckung und Cumulo-Stratus wechseln am 1 und 2; Morgens am 1. stark Nebel; am 2. Vollmond um 4 U 25′ Morg; um 2 U massig, von 8 – 10 As auch Ns stark Regen. Am 3. dicht bedeckt; As Cumulo-Stratus mit Nimbus und Regenschauer, nach Auflösung durch Cirro-Stratus heiter, mit wenig Cirrus. Am 4. wellige Cirro-Stratus, nur um Mittag lichter, werden bei starkem Abendr und Wind zu Cumulo-Stratus. Am 5. Cirro-Stratus lösen schon früh sich auf und ganz heitrer Himmel mit Morgr folgt; Nmittag geht sich bildender Cirrus durch Cirro-Stratus As in Bedeckung über. Am 6. starke Bed mit Nebel, As mit Duft, um Mittag kurze Zeit scharf ziehende Cirro Stratus. Am 7. bis spat As bedeckt; mit unterbrochnem feinem Regen; dann fast ganz heiter, doch mit Nebel. Am 8. Bed., drüber hin tiefe Cirro-Stratus und Nebel; Nmittag gelind, Ns stark Regen.

Vom 9 – 17. Nach mässigem Nebel modificirt sich Bed. in Cirro-Stratus und Cumuli treten hervor, As wieder Bed., stark Nebel und Duft; Ns fast heiter, nur am Horizont einige Cirro-Stratus; der Mond in der Erdferne. Am 10. früh und As stark Nebel; Cirro-Stratus aus der Windgegend fächerformig verbreitet; um 9 U 11′ Morg das letzte Mviertel bei stets bedecktem Himmel. Vom 11 – 17. stets bedeckt und starker Nebel; erstere Tage Schnee und Regen; am 13 und 15. feiner Regen; Ns am 15. stark Regen; am 17. in O ein lichter morgr Streif, As Neigung in Cumulo-Stratus überzugehen; Neumond um 6 U 54′ As und As gegen 10 U. ein nordlicht-ähnliches Phanomen.

Vom 18 – 25. Am 18. aus scharf ziehenden Cirro-Stratus bilden sich Cumuli, werden As zu Cirro-Stratus, Ns Bed., welche am 19 und 20. bleibt, mit starkem Nebel; den 19. anhaltend gelind Schnee. Am 21. leichter Cirro-Stratus früh, geht in Cumulo-Stratus und Ns in Bed. über. Am 22. Cirro-Stratus und Cumulo-Stratus kampfen, doch bestehen letztre; früh und As Nebel, der nass fallt; Nmittag feiner Regen. Am 23. Cumulo-Stratus; wechselnd Regen und Schneegestöber bei starkem SW Wind; der Mond ist in der Erdnahe, und As 1 U 58′ erstes Viertel mit Schnee bringender Wolkenbildung. Am 24 und 25. Cirro-Stratus gehen in Cumulo-Stratus über, letztrer Tags in bedeckung mit starkem Schnee von 9 – 11 U Morg, dem einzelne Flocken folgen.

Vom 26 – 30. Am 26. einzelne Schneeflocken. Am 27. Ns stark Schnee; Bed. wird durch Cumulo-Stratus zu Cirro-Stratus. Am 28 heiter, massig Nebel stark Morg – und Abendr; Nmittag in SO wenig dünner Cirro-Stratus. Am 29. Tags Bedeckung und dicht Nebel, die Bedeckung verschwindet ohne Wolkenbildung, und die Nacht ist bei wenig Nebel sehr sternhell. Am 30. Cum.-Stratus, massig Nebel, stark Morgenroth.

Charakteristik; Fast stets bedeckter Himmel mit häufigen und sehr starken Nebeln, als Wintermonat gelind, bei sehr massigen meist südl. Winden; nur zu Ende bei nördl. Winde Frost von kurzer Dauer.

Nordlicht-ähnliche Erscheinung. Am 17. Abends gegen 10 U zeigte sich bei fast heiterem Himmel, wo nur als Damm Cirro-Stratus in N am Horizont standen, in W eine nordlicht-ähnliche Erscheinung. Bogenformig am Horizont glanzte sie mit weissem Lichte, Strahlen werfend fast bis zum Zenith und dort in die allgemeine Farbe des Himmels sich fein verlaufend; sie stand fast 1 halbe Stunde, wurde dann matter glanzend, die Strahlen zogen sich zurück und das Ganze verschwand. Das Barom. stieg bedeutend, das Thermom. sank und die Nacht und die beiden nachsten Tage herrschte Kälte.

Fig. 1.

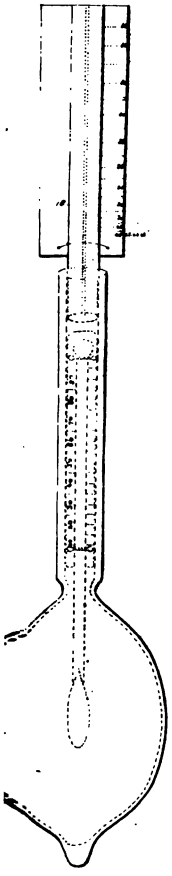


Fig. 4

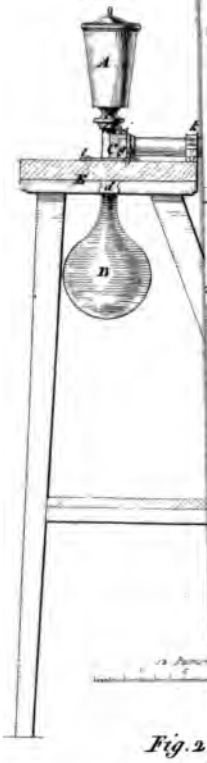


Fig. 8

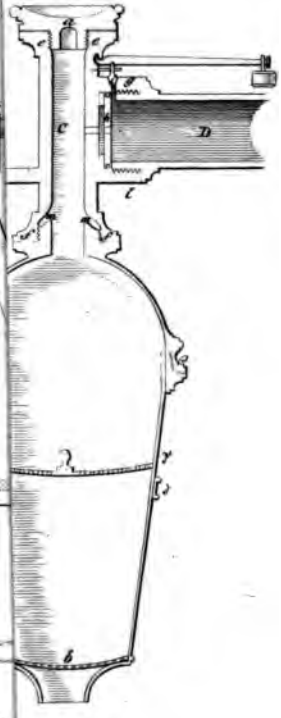
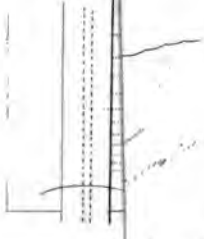


Fig. 2



Bemerkungen nach Howard's System der Wolken.

Vom 1 bis 8. Nov. Bedeckung und Cumulo-Stratus wechseln am 1 und 2; Morgens am 1. stark Nebel; am 2. Vollmond um 4 U 20′ Morg; um 1 U massig, von 8 – 10 As auch Ns stark Regen. Am 5. dicht bedeckt; As Cumulo-Stratus mit Nimbus und Regenschauer, nach Auflösung durch Cirro-Stratus heiter, mit wenig Cirrus. Am 4. wellige Cirro-Stratus, nur um Mittag lichter, werden bei starkem Abendr und Wind zu Cumulo-Stratus. Am 5. Cirro-Stratus lösen schon früh sich auf und ganz heitrer Himmel mit Morgr folgt; Nmittag geht sich bildender Cirrus durch Cirro-Stratus As in Bedeckung über. Am 6. starke Bed mit Nebel, As mit Duft, um Mittag kurze Zeit scharf ziehende Cirro Stratus. Am 7. bis spat As bedeckt; mit unterbrochnem feinem Regen; dann fast ganz heiter, doch mit Nebel. Am 8. Bed., drüber hin tiefe Cirro-Stratus und Nebel; Nmittag gelind, Ns stark Regen.

Vom 9 – 17. Nach mässigem Nebel modificirt sich Bed. in Cirro-Stratus und Cumuli treten hervor, As wieder Bed., stark Nebel und Duft; Ns fast heiter, nur am Horizont einige Cirro-Stratus; der Mond in der Erdferne. Am 10. früh und As stark Nebel; Cirro-Stratus aus der Windgegend fächerförmig verbreitet; um 0 U 11′ Morg das letzte Mviertel bei stets bedecktem Himmel. Vom 11 – 17. stets bedeckt und starker Nebel; erstere Tage Schnee und Regen; am 13 und 15. feiner Regen; Ns am 15. stark Regen; am 17. in O ein lichter morgr Streif, As Neigung in Cumulo-Stratus überzugehen; Neumond um 6 U 34′ As und As gegen 10 U. ein nordlicht-ähnliches Phänomen.

Vom 18 – 25. Am 18. aus scharf ziehenden Cirro-Stratus bilden sich Cumuli, werden As zu Cirro-Stratus, Ns Bed., welche am 19 und 20. bleibt, mit starkem Nebel; den 19. anhaltend gelind Schnee. Am 21. leichter Cirro-Stratus früh, geht in Cumulo-Stratus und Ns in Bed. über. Am 22. Cirro-Stratus und Cumulo-Stratus kampfen, doch bestehen letztre; früh und As Nebel, der nass fällt; Nmittag feiner Regen. Am 23. Cumulo-Stratus; wechselnd Regen und Schneegestöber bei starkem SW Wind; der Mond ist in der Erdnähe, und As 2 U 58′ erstes Viertel mit Schnee bringender Wolkenbildung. Am 24 und 25. Cirro-Stratus gehen in Cumulo-Stratus über, letztrer Tags in Bedeckung mit starkem Schnee von 9 – 11 U Morg, dem einzelne Flocken folgen.

Vom 26 – 30. Am 26. einzelne Schneeflocken. Am 27. Ns stark Schnee; Bed. wird durch Cumulo-Stratus zu Cirro-Stratus. Am 28 heiter, massig Nebel stark Morg- und Abendr; Nmittag in SO wenig dünner Cirro-Stratus. Am 29. Tags Bedeckung und dicht Nebel, die Bedeckung verschwindet ohne Wolkenbildung, und die Nacht ist bei wenig Nebel sehr sternhell. Am 30. Cum.-Stratus, massig Nebel, stark Morgenroth.

Charakteristik: Fast stets bedeckter Himmel mit häufigen und sehr starken Nebeln, als Wintermonat gelind, bei sehr massigen meist südl. Winden; nur zu Ende bei nördl. Winde Frost von kurzer Dauer.

Nordlicht-ähnliche Erscheinung. Am 17, Abends gegen 10 U zeigte sich bei fast heiterm Himmel, wo nur als Damm Cirro-Stratus in N am Horizont standen, in W eine nordlicht-ähnliche Erscheinung. Bogenförmig am Horizont glänzte sie mit weissem Lichte, Strahlen werfend fast bis zum Zenith und dort in die allgemeine Farbe des Himmels sich fein verlaufend; sie stand fast 1 halbe Stunde, wurde dann matter glanzend, die Strahlen zogen sich zurück und das Ganze verschwand. Das Barom. stieg bedeutend, das Thermom. sank und die Nacht und die beiden nächsten Tage herrschte Kälte.

Taf. III

Fig. 1.

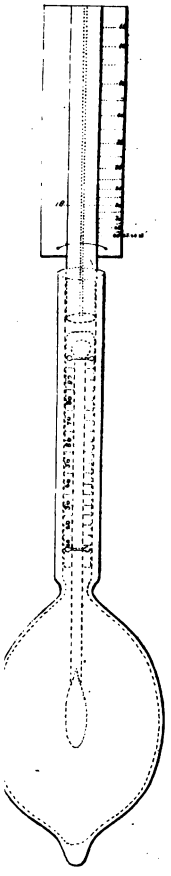
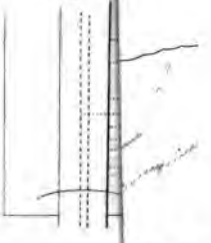
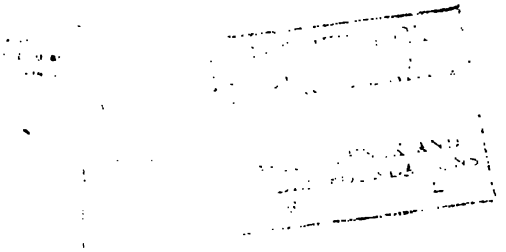


Fig. 4

Fig. 8

Fig. 2





ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1819, ZWÖLFTES STÜCK.

I.

Verwandlungen des Holzſtoffs mittelſt Schwefelſäure in Gummi, Zucker und eine eigne Säure, und mittelſt Kali in Ulmin;

entdeckt von

HEINRICH BRACONNOT, Prof. d. Ch. zu Nancy.

(Vorgeleſ. in d. kön. Akad. d. Wiſſ. daſ. d. 4 Nov. 1819).

Frei bearbeitet von Gilbert.

Nach Hrn. Gay-Luſſac's *Ann. de Chimie* Oct. 1819. Die Entdeckung Lumpen alter Leinwand in ein mehr als gleiches Gewicht Zucker zu verwandeln, haben alle Zeitungen gemeldet. Läſst ſich dieſes mit ökonomiſchem Vortheil ausführen, ſo ſteht unſern ſchreibeſeligen Zeiten eine Kataſtrophe bevor; die Lumpen würden gröſstentheils den Weg zum Magen, ſtatt dem zur Feder und zur Druckpreſſe wandern. Hrn. Braconnot's Verſuche über ſeidne Lumpen, ſeine darauf ſich gründenden Speculationen und was er für die Pflanzen-Phyſiologie folgert, verdienen nicht weniger Beachtung. *Gilbert.*

Die älteren Chemiker haben ſich mit der Ausſage begnügt, die Schwefelſäure verkohle die Pflanzenkörper. Hr. Berthollet vermuthete, dieſes geſchehe, indem Sauerſtoff der Säure ſich mit Waſſerſtoff des Pflanzenkörpers vereinige, unter Bildung von Waſſer und ſchwefliger Säure, und dadurch werde Kohlenſtoff frei. Die HH. Fourcroy und Vauquelin gaben eine andre Erklärung (*Ann. de Chimie* t. 23 p. 86), der zu Folge bey dieſer Einwirkung ſchweflige Säure entbunden wird, der Pflanzenkörper aber ſich zu Kohle und Waſſer zerſetzt, und letzteres mit der Schwefelſäure ſich vereinigend, Erhitzung bewirkt; eine ſcharfſinnige Theorie, welche jedoch auf keine genaue Beweiſe geſtützt iſt. Ich bin bei dem Studium der merkwürdigen Veränderungen, welche die Schwefelſäure in den organiſirten Körpern hervorbringt, auf ganz andere Reſultate als dieſe berühmten Chemiker geführt worden, und ſchmeichle mir, daſs die Thatſachen, welche ich hier mitzutheilen habe, über mehrere Erſcheinungen der Vegetation Licht verbreiten, und zu nützlichen Anwendungen in den Gewerben führen werden.

Schwefelſäure und Sägeſpäne von weiſsbuchnem Holz.

Zu allen meinen Verſuchen diente mir gewöhnliche käufliche Schwefelſäure vom ſpecifiſchem Gewichte 1,827.

Mit dieſer Schwefelſäure begoſs ich 20 Gramme gut getrocknete Sägeſpäne von Weiſsbuchen-Holz

(*charme*), unter Umrühren der Mengung mit einem Glasſtäbchen. Dabei erhitzte ſich die Mengung ſtark und entband mit Heftigkeit ſchwefligſaures Gas; die Sägeſpähne wurden ſchwarz und ſchienen verkohlt zu ſeyn; ſie hatten aber von der Kohle in der That nur das äuſsere Anſehen. Nachdem ich eine Menge Waſſer zugegoſſen hatte, trennte ich das ſchwarze Pulver von der ſauren Flüſſigkeit und trocknete es. Es brannte im Feuer mit Flamme, färbte kaltes Waſſer nicht merkbar, machte aber kochendes Waſſer und alkaliſche Laugen dunkelbraun, und befand ſich ungefähr in demſelben Zuſtande als Sägeſpähne, die mehrere Jahre lang an der Luft an einem feuchten Orte gelegen haben. Die ſaure Flüſſigkeit, welche faſt ſo farbenlos als Waſſer war, ſättigte ich mit kohlenſaurem Kalk, filtrirte ſie und dampfte ſie ab; ſo gab ſie mir einen gelblichen gummiartigen Körper, aus deſſen Auflöſung baſiſches eſſigſaures Blei ein weiſses Magma in groſser Menge niederſchlug, und aus dem ich beim Behandeln mit ſchwacher Salpeterſäure Eſſigſäure und einen Niederſchlag ſchwefelſauren Kalkes erhielt.

Beim Wiederholen dieſes Verſuchs mit 16 Grammen Sägeſpähnen, rieb ich dieſe in kleinen Portionen mit Schwefelſäure, die ich allmählig zugoſs, deſſen ungeachtet entband ſich wieder ſchweflige Säure. Ich erhielt einen ſehr dicken, zähen Schleim, filtrirte ihn nach Zugieſsen von Waſſer durch Leinwand, und es blieben 5 Gramme eines

unauflöslichen, ſchwarzen, dem vorigen ähnlichen Körpers auf dem Filtrum, und die ſaure Flüſſigkeit lieſs, wie vorhin behandelt, gegen 10 Gramme eines röthlich-braunen Gummi an Rückſtand.

Da von den HH. Fourcroy und Vauquelin behauptet wird, Pflanzenkörper zerlegten ohne Beihülfe der Wärme die Schwefelſäure nicht, ſo kam es mir darauf an mich zu überzeugen, ob die Sägeſpähne von Buchenholz nicht etwa blos eine Ausnahme machen. Ich nahm daher nun Lappen von hanfener Leinwand. Man kann dieſe Leinwand überall haben, und ſie läſst ſich für reinen Holzſtoff nehmen. Jede andre Art holzigen Körpers würde übrigens ähnliche Reſultate haben geben können.

Schwefelſäure und alte Hanf-Leinwand.

Klein geſchnittenen Lappen von Hanf-Leinwand, von denen beim Trocknen in der Hitze 25 Gramme 1 Gramm hygrometriſches Waſſer verloren hatten, ſetzte ich jetzt in einem gläſernen Mörſer allmählig 34 Gramme Schwefelſäure unter beſtändigem Umrühren mit einem Glasſtabe zu; die Säure ſollte die Lappen gleichförmig durchdringen, und ich wartete jedes Mal mit Zuſetzen neuer Säure ſo lange, bis die Erhitzung nachgelaſſen hatte. Es erſchien nunmehr auch nicht eine Spur ſchwefliger Säure. Eine Viertelſtunde ſpäter wurde die Maſſe mit einer gläſernen Keule zerrieben; das Gewebe verſchwand dabei ganz und alles wurde zu einer

homogenen, ſchleimigen, nur wenig gefärbten Maſſe, die ich 24 Stunden ſich ſelbſt überließ *). Die Maſſe löſte ſich nun ganz in Waſſer auf, abgeſehen von etwas noch nicht vollſtändig veränderter Leinwand, welche wie Stärke ausſah und nach dem Trocknen $2\frac{1}{2}$ Gramm wog. Die freie Schwefelſäure in der Auflöſung ſchied ich durch Sättigen mit Kreide, Filtriren durch Leinwand, und ſorgfältiges Waſchen ab, wobei ich das Filtrum und den darauf liegenden ſchwefelſauren Kalk ſtark ausdrückte. Die erhaltenen Flüſſigkeiten waren klar und nur ſchwach gelblich, und wurden mit einander bis zur Syrupdicke abgedampft, in welchem Zuſtande ſie minder gefärbt erſchienen als der Sirup capillaire, und beim Erkalten noch etwas ſchwefelſauren Kalk abſetzten. Als ich ſie darauf vorſichtig bis zur Trockenheit abdampfte, erhielt ich ein durchſichtiges, wenig gefärbtes *Gummi*, das 26,2 Gramme wog. Und ſo viel waren aus $21\frac{1}{2}$ Grammen Hanf-Leinwand entſtanden **).

Von dieſem künſtlichen Gummi löſte ich 5 Gramme in Waſſer auf, und ſetzte Sauerkleeſäure hinzu um allen Kalk, den es gebunden enthielt (und der

*) Dieſes ſind Vorſichtsmaſsregeln, welche bezwecken ſchönere Producte zu erhalten; denn wie man ſich ſonſt auch benehme, ſchweflige Säure entbindet ſich nicht, und es ſetzt ſich keine Spur eines Kohlen-ähnlichen Körpers ab. *Br.*

**) Der Gyps hielt noch Pflanzentheile zurück, denn im Feuer wurde er braun und roch nach ſchwefliger Säure.

auch durch Schwefelſäure ſich abſcheiden läſst) niederzuſchlagen; der niederfallende ſauerkleeſaure Kalk lieſs nach dem Glühen 0,28 Gramme Kalk zurück. Die vom Kalk befreite Auflöſung wurde bis zur Trocknifs abgedampft, und der Rückſtand mit kochender Salpeterſäure behandelt, dann mit Waſſer verdünnt, und mit ſalpeterſaurem Baryt verſetzt; es fiel ſchwefelſaurer Baryt nieder, der nach dem Rothglühn 1,6 Gr. wog und alſo 0,54 Gr. Schwefelſäure enthielt. Dieſem zu Folge beſtanden die 26,2 Gramme *Gummi*, welche ich erhalten hatte, (da beim Einwirken der Schwefelſäure auf die Leinwand kein Körper luftförmig entwichen war), aus

21,5 Gr.	Holzſtoff		
2,83	Schwefelſäure	} unbekannt	
0,40	Elemente des Waſſers	} woran gebunden	
1,47	gebundener Kalk	}	
26,20			

Man ſieht, daſs ich mir die Wirkungsart der concentrirten Schwefelſäure auf Leinwand ganz anders als die HH. Fourcroy und Vauquelin denke. Die Erhitzung ſcheint mir durch wirkliches Feſtwerden der Elemente der Schwefelſäure und des Waſſers in dem nicht zerſetzten Pflanzenkörper zu entſtehen.

Als ich dieſen Verſuch mit Schwefelſäure, die mit der Hälfte ihres Gewichts Waſſer *verdünnt* worden war, wiederholte, verwandelte ſich die Leinwand nicht in eine ſchleimige Maſſe; in einer mäſsigen Wärme aber wurde ſie, bei beſtändigem Um-

rühren, zu einem ſehr homogenen Teige, der in Waſſer zerrührt einen weiſsen, Stärkenkleiſter ähnlichen Brei gab, und mit noch mehr Waſſer verdünnt, das Anſehen einer Emulſion annahm. Wurde dieſe gegen die Sonne gehalten, ſo zeigte ſich deutlich, daſs der weiſse in ihr ſchwebende Körper aus ausnehmend feinen glänzenden Blättchen beſtand, ungefähr wie die in der Auflöſung der Seife. Er ſetzte ſich ſehr langſam zu Boden, und war dieſes geſchehen, ſo hätte man ihn auf dem erſten Anblick für Stärke halten ſollen; es fehlten ihm aber alle charakteriſtiſchen Eigenſchaften derſelben. Faſt das Ganze der gebrauchten Leinwand fand ſich in dieſem Körper, als er nach dem Trocknen gewogen wurde. Die von ihm getrennte Flüſſigkeit gab, nachdem ſie mit Kalk war geſättigt und filtrirt worden, beim Eintrocknen eine kleine Menge farbenloſes Gummi, das keine Spuren von Schwefelſäure zu enthalten ſchien.

Auch mittelſt *Salpeterſäure* läſst ſich Hanf-Leinwand in eine weiſse, der Stärke ähnliche Maſſe verwandeln. In der gewöhnlichen Temperatur äuſsern beide keine Wirkungen auf einander; in einem Bade kochenden Waſſers aber entbinden ſie Salpetergas, und werden zu einem ſehr weiſsen und gleichförmigen Brei, der dem durch Schwefelſäure erhaltenen völlig ähnlich iſt. Hat man ihn recht gut gewaſchen, ſo zeigt er nach dem Trocknen und Pulvern eine Art von Seidenglanz, ziſcht beim Befeuchten auf eine eigene Weiſe und verwandelt ſich in

einen ſehr feinen Brei, wird aber von Kalilauge nicht in merkbarer Menge aufgelöſt. Er ſcheint nur ſehr wenig veränderter Holzſtoff der Leinwand zu ſeyn, ungefähr nach Art deſſen, den man durch das Faulen leinener Lappen zur Bereitung des Papiers erhält. Ob bei dieſer letztern Art von Gährung ſich nicht auch Gummi und ein wenig Zucker bilde, wie das Hr. von Sauſſure vor Kurzem beim Faulen von Stärkenbrei beobachtet hat, verdiente unterſucht zu werden.

Das künſtliche Leinwand-Gummi.

Wir haben geſehen, daſs das künſtliche Gummi, worein ſich alte Hanf-Leinwand mittelſt concentrirter Schwefelſäure verwandeln läſst, und das zurückbleibt, wenn man nach dem Sättigen der Schwefelſäure mit Kreide und dem Filtriren die Flüſſigkeit bis zur Trockenheit abdampft, noch Kalk gebunden in ſich ſchlieſst. Um es von dieſem zu trennen bediente ich mich der Sauerkleeſäure; man kann es aber auch durch eine Auflöſung baſiſchen eſſigſauren Bleies reinigen. Wird dieſe zu der Auflöſung vor dem Abrauchen gegoſſen, ſo erfolgt ein anſehnlicher weiſser Niederſchlag, ihn zerſetze man durch Schwefelſäure, die in Uebermaſs beizufügen iſt, filtrire dann, dampfe ab, und ſchlage aus der hinlänglich eingedickten Flüſſigkeit das Gummi durch Alkohol nieder. Ich gebe indeſs vor beiden Verfahren dem folgenden den Vorzug. Man ſättige die Schwefelſäure nicht mit Kreide, ſondern in der Wärme

mit Bleioxyd, wodurch die Flüſſigkeit einen zuckrigen, rauhen Geſchmack nach dem wenigen Blei annimmt, das ſich in ihr auflöſt, und das durch Schwefel-Waſſerſtoffgas, welches man hindurch ſteigen läſst, abgeſchieden werden muſs. Durch Filtriren und Abdampfen erhält man dann das künſtliche Gummi möglichſt rein *). Wollte man Baryt ſtatt Bleioxyd nehmen, ſo müſste man, da dieſes Gummi Baryt gebunden zurück hält, ihn durch Schwefelſäure wieder davon trennen.

Iſt dieſes künſtliche Gummi gut bereitet, ſo gleicht es dem arabiſchen Gummi; iſt durchſichtig und ein wenig gelblich; von glaſigem Bruch; ohne Geruch, und fade und geſchmacklos, obgleich es die Lackmus-Tinktur röthet, und ſich wie die Säuren zu verhalten ſcheint. Es hängt ſehr feſt an den Gefäſsen, in welchen man es getrocknet hat, und bildet einen ſehr glänzenden Firniſs an der Oberfläche der Körper. Der Schleim, welchen daſſelbe mit Waſſer giebt, iſt minder klebrig als der des arabiſchen Gummi, und wirkt ſchwächer als daſſelbe bei der Appretur der Seidenzeuge, iſt aber doch für manche Gewerbe brauchbar. Im Feuer brennt das künſtliche

*) Als Hr. Braconnot die Flüſſigkeit lange Zeit über dem Bleioxyde hatte kochen laſſen, erhielt er bei dieſem Verfahren ſtatt des künſtlichen Gummi eine zuckrig und ſauer ſchmeckende Maſſe; reiner Alkohol zog aus ihr eine Säure neuer Art aus, und lieſs Zucker zurück. Eine Entdeckung, die er weiter verfolgte, wie wir unter den beiden folgenden Rubriken ſehen werden. *Gilbert.*

Gummi unter Verbreiten eines heftigen Geruchs von ſchwefliger Säure, ein Zeichen, daſs es noch Schwefelſäure enthält, in einem beſondern Zuſtande, in welchem Reagentien ſie nicht angeben; die Kohle, welche bleibt, läſst beim Einäſchern einige Spuren von ſchwefelſaurem Kalk zurück.

Beim Calciniren des künſtlichen Gummi mit Kali entbindet ſich kein ſchwefligſaures Gas; der Rückſtand aber giebt, wenn man ihn mit Waſſer auszieht, eine Auflöſung, aus welcher ſalpeterſaurer Baryt ſchwefelſauren abſcheidet, und Salpeterſäure einen braunen flockigen Körper niederſchlägt, den ich weiterhin als *künſtliches Ulmin* werde kennen lehren.

Weder ſalpeterſaurer Baryt noch eſſigſaures Blei trüben die Auflöſung dieſes Gummi in Waſſer; das baſiſche eſſigſaure Blei aber giebt mit ihr einen ſehr weiſsen und anſehnlichen Niederſchlag, der ſich ganz in ſchwacher Eſſigſäure auflöſt. Schlägt man aus der über dem Niederſchlag ſtehenden Flüſſigkeit das überflüſſige Blei mit kohlenſaurem Ammoniak nieder, und dampft dann bis zur Trockniſs ab, ſo erhält man eine dreifache Verbindung aus Gummi, Eſſigſäure und Ammoniak. Auch erſtes ſalzſaures Zinn ſchlägt dieſes Gummi aus Auflöſungen nieder. Kalk-Waſſer und Baryt-Waſſer in Uebermaaſs zugegoſſen geben mit dieſen Auflöſungen einen kleinen flockigen Niederſchlag, der eine Verbindung des Gummi mit Kalk und mit Baryt iſt. Rothes ſchwefelſaures Eiſen trübt aber die Auflöſung dieſes Gummi nicht im geringſten, obgleich es die des ara-

biſchen Gummi niederſchlägt, wie ich mich überzeugt habe.

Beim Behandeln mit Salpeterſäure giebt dieſes Gummi Sauerkleeſäure in groſser Menge und in ſchönen Kryſtallen, aber keine Schleimſäure.

Kochen in ſchwacher Schwefelſäure hebt ebenfalls das Gleichgewicht der Beſtandtheile des künſtlichen Leinwand-Gummi auf, und beſtimmt ſie, zwei ſehr merkwürdige Körper zu bilden: kryſtallifirbaren *Zucker*, in den ſich faſt das ganze Gummi verwandelt, und eine ſonderbare Säure, welche die in dem Gummi zerſtreuten Theile der Schwefelſäure in ſich ſchlieſst, und die ich *Pflanzen-Schwefelſäure* (*l'acide vegeto-ſulfurique*) nennen will.

Zucker aus Leinwand-Lumpen.

Nachdem 24 Gramme recht trockner alter Hanf-Leinwand mittelſt 34 Gram. Schwefelſäure, unter den angegebenen Vorſichtsregeln in Schleim verwandelt worden waren, wurde dieſer in Waſſer aufgelöſt, wobei ſich Holzſtoff niederſchlug, der nur wenig verändert war und getrocknet 3,6 Gr. wog. Die ſaure Flüſſigkeit erhielt ich 10 Stunden lang im Kochen, ſättigte ſie dann mittelſt kohlenſauren Kalks, und hatte ſie nun nach dem Filtriren in einem Zuſtande, in welchem ſie kein Gummi mehr enthielt, da baſiſches eſſigſaures Blei keinen Niederſchlag mehr in ihr hervorbrachte *). Sie wurde abgedampft und

*) Der auf dem Filtro zurückbleibende ſchwefelſaure Kalk

ihr Rückſtand ſo gut als möglich getrocknet, in einer Hitze, die ſo weit getrieben wurde, bis ein Geruch nach gebranntem Zucker ſich zu verbreiten anfing. In dieſem Zuſtande wog der Rückſtand 23,3 Gramme; in ihn hatten ſich 20,4 (24 — 3,6) Gramme Hanf-Leinwand umgeſtaltet.

Ich verwandelte dieſen Zucker [durch Auflöſen in Waſſer und Eindicken] in Syrup. Schon nach 24 Stunden fing er an zu kryſtalliſiren, und nach einigen Tagen war alles zu einer einzigen feſten Maſſe kryſtalliſirten Zuckers geworden, die ich ſtark zwiſchen doppelter alter Leinwand ausdrückte und ein zweites Mal der Kryſtalliſation unterwarf. Ich erhielt ihn nun mäſsig rein; durch thieriſche Kohle läſst er ſich ſelbſt glänzend weiſs machen. Dieſer Zucker kryſtalliſirt in ſphäriſchen Gruppen, die aus dünnen, ungleichen und divergirenden Blättchen zu beſtehen ſcheinen; ſchmelzt in der Siedehitze des Waſſers; ſchmeckt rein und angenehm zuckerig und friſch; löſt ſich in heiſsem Alkohol auf, und kryſtalliſirt aus ihm beim Erkalten; gährt, wenn man ihn in Waſſer auflöſt und ihm etwas Hefen zuſetzt, und giebt einen Wein, aus dem man Alkohol übertreiben kann; und läſst mit Kali geglüht einen kohligen Rückſtand, der ſchwacher Salpeterſäure das Vermögen nicht ertheilt ſalpeterſauren Ba-

blieb zwar nach dem Waſchen ein wenig farbig, wurde aber im Feuer nicht braun, ſondern weiſser, ohne einen Geruch nach ſchwefliger Säure zu verbreiten. *Br.*

ryt zu trüben. Offenbar iſt alſo dieſer Zucker ganz gleich dem Trauben- und dem Stärken-Zucker.

Alſo läſst ſich Holz in Gummi und in Zucker umſtalten, und 1 Pfund alte Leinwand-Lumpen läſst ſich in mehr als 1 Pfund Zucker verwandeln.

Holz ſcheint dieſem zu Folge Gummi oder Pflanzenſchleim weniger Sauerſtoff und Waſſerſtoff in demjenigen Verhältniſſe zu ſeyn, worin ſie Waſſer bilden. Dieſes giebt uns, wie es mir ſcheint, einiges Licht über die Bildung des Holzes in der Vegetation. Kurz bevor es in einer Pflanze entſteht, zeigt es ſich in ihr ſchon in Geſtalt eines Schleims, in welchem man kleine weiſse Körner findet, die der erſte Anfang der Holzbildung zu ſeyn ſcheinen; und dieſer Schleim ſpielt in der Vegetation eine ſo wichtige Rolle, daſs man ihn den Namen: Organiſirende Subſtanz (*ſubſtance organiſatrice*) gegeben hat. Er iſt Du Hamel's *Cambium*. Unter dem Einfluſſe der Lebenskräfte in der Pflanze ſcheint dieſe Subſtanz allmählig Beſtandtheile des Waſſers aus ihrer Miſchung heraus treten zu laſſen, um erſt den Baſt, dann die Lagen der Rinde, dann den Splint, das Parenchym und endlich das eigentliche Holz zu bilden, das in dem Verhältniſſe ſeiner Beſtandtheile ſehr verſchieden ſeyn muſs, je nachdem es von neuer oder von älterer Bildung iſt. Dieſe Anſicht von der Umſtaltung des Cambium in Holz gewinnt dadurch nicht wenig an Wahrſcheinlichkeit, daſs es uns gelungen iſt, das Holz in ſeinen anfänglichen Zuſtand von Schleim zurück zu verſetzen. Auch ſehen wir

häufig Holz in bedeutender Menge mitten im Pflanzenſchleim und Zucker feſt werden, zum Beiſpiel in den Früchten des Kernobſtes, in den holzigen Concretionen der Birnen und dergl. mehr. Selbſt der Tod der Pflanze beendigt dieſes Entziehen von Sauerſtoff und Waſſerſtoff nicht, und das Holz geht dann noch durch verſchiedene Zuſtände hindurch, bis es endlich ganz zerſtört wird.

Die Pflanzen-Schwefelſäure.

Wir haben geſehen (S. 355. Anm.) wie durch Kochen über Bleioxyd dieſe Säure und Zucker ſich an der Stelle des Leinwand-Gummi einfinden, und wie beide durch reinen Alkohol ſich trennen laſſen, der die Säure in ſich aufnimmt und den Zucker zurück läſst. Etwas Zucker iſt indeſs auch in der Auflöſung, und um von ihm die Säure zu reinigen, muſs man ſie bis zur Syrupdicke abdampfen und dann mit Aether ſchütteln. Der Aether nimmt die Säure in ſich auf, wird ſchwach ſtrohgelb, und läſst, nachdem man ihn durch Abdampfen wieder von ihr getrennt hat, die Säure faſt farbenlos zurück.

Dieſe Säure iſt ſehr ſcharf, faſt ätzend, und ſtumpft die Zähne mächtig ab; zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, zerflieſst in ihr und läſst ſich nicht kryſtalliſiren. In warmer Witterung wird ſie ſchon an der Luft allmählig braun, und in einem Bade kochenden Waſſers wird ſie ſchwarz und zerſetzt ſich noch bevor das Waſſer kocht. Zerrührt man ſie in dieſem Zuſtande in ein wenig Waſſer, ſo trenn-

nen ſich von ihr Flocken zum Theil verkohlter Pflanzenmaterie, und ſalpeterſaurer Baryt ſchlägt aus dem Waſſer viel ſchwefelſauren Baryt nieder. Noch ſchneller zerſetzt ſich die Säure in Temperaturen über dem Siedepunkte des Waſſers, mit einem erſtickenden Dunſt ſchwefliger Säure.

In Metall-Auflöſungen bringt dieſe Säure keine Veränderung hervor; ſie trübt ſalpeterſauren Baryt und baſiſches eſſigſaures Blei nicht; treibt die Kohlenſäure unter lebhaftem Aufbrauſen aus; und ſcheint alle Metalloxyde aufzulöſen, und mit ihnen unkryſtalliſirbare, zerflieſsende, in rectificirtem Alkohol nicht auflösliche Salze zu geben, die ſich im Feuer unter Ausſtoſsen von ſchwefliger Säure zerſetzen und ſchwefelſaure Salze und Kohle zurücklaſſen. Sie löſet ſelbſt ſchwefelſaures Blei, und Eiſen und Zink unter ſchnellem Entbinden von Waſſerſtoffgas auf. Ihre mit Bleioxyde und mit Baryt gebildeten Salze ſind ſehr auflöslich und ſehen wie Gummi aus. — Daſs dieſe Säure aus Pflanzenmaterie und den Beſtandtheilen der Schwefelſäure beſteht, fällt in die Augen, wie die Beſtandtheile aber an einander gebunden und in welchem Verhältniſſe ſie vorhanden ſind, iſt mir unbekannt *).

*) Sie ſteht offenbar in ſehr naher Beziehung zu Hrn. Sertürner's ſogenannten *Schwefel-Weinſäuren*, welche Hr. Hofrath Vogel in München in der ausgezeichneten Arbeit, mit der er das dieſsjährige 9te Stück dieſer Annalen S. 81 f. geziert hat, für eine Verbindung von Gay-Luſſac's neuer

Schwefelſäure und Seidenzeug.

Ich hoffte, es würde mir gelingen, die Seide durch Behandeln mit Schwefelſäure in ihren urſprünglichen Zuſtand zu verſetzen, in welchem man ſie aus dem Körper gewiſſer Raupen ſoll ausziehen können, und wie die Mexikaner ſie, nach Reaumur's Verſicherung, zur Bereitung vorzüglicher Firniſſe brauchen; und ich dachte darauf, mittelſt einer ſolchen künſtlich aus ſeidnen Lumpen bereiteten Flüſſigkeit nicht-gewebtes Seidenzeug zu bereiten. Noch bin ich nicht hierzu gelangt, habe aber die Hoffnung noch nicht verloren. Wie dem auch ſey, ſo läſst ſich die Seide mittelſt Schwefelſäure wenigſtens in zwei ziemlich verſchiedene Arten von Schleim verwandeln.

Befeuchtet man nämlich Lappen weiſsſeidenen Zeuges mit Schwefelſäure, und zerreibt ſie einige Minuten darauf in einer gewiſſen Menge Waſſer, ſo

Unter-Schwefelſäure mit einem ſchweren ätheriſchen Oehle erklärt. „Die Schwefelſäure, ſo lautete eines ſeiner Reſultate, wird auſser durch Weingeiſt, noch durch andere Stoffe aus dem organiſchen Reiche in Unter-Schwefelſäure zerlegt.“ Und ein anderes Reſultat: „Da es nun erwieſen iſt, daſs die Schwefelſäure durch den Weingeiſt Sauerſtoff verliert, ohne in ſchweflige Säure überzugehen, ſo wird die Aether-Theorie der HH. Fourcroy und Vauquelin dadurch abgeändert, und der Gegenſtand verdient, daſs man ihn in dieſer Hinſicht einer neuen Bearbeitung unterwerfe.“ Von der Unter-Schwefelſäure werden die Leſer weiterhin mehr finden. *Gilbert.*

erhält man einen weiſsen ſehr dicken Schleim, der dem aus Tragant gleicht, und fügt man noch etwas mehr Waſſer hinzu, ſo ſchlägt ſich aller Schleim nieder, und in der völlig farbenloſen Flüſſigkeit bleibt nur ſehr wenig Seide aufgelöſt. Hat man dieſen Schleim gut mit Waſſer gewaſchen, ſo iſt er ohne allen Geſchmack, und löſt ſich gar nicht in kaltem Waſſer auf, und nur in einer ſehr groſsen Menge kochenden Waſſers, das dann beim Abdampfen unauflösliche Häutchen abſetzt und in Galläpfeltinktur einen Niederſchlag giebt. Dieſer Schleim unterſcheidet ſich von dem, der ſich in dem Seidenwurm (*bombyx mori*) findet, dadurch, daſs er nicht ſo ſchnell trocknet und im Waſſer nicht erweicht.

Eine gröſsere Menge Schwefelſäure, welche eine längere Zeit über auf Seide wirkt, giebt andere Reſultate. Es wurden 5 Gramme in kleine Stückchen zerriſſenes weiſsſeidnes Zeug in einem gläſernen Mörſer, unter allmähligem Zuſetzen von Schwefelſäure, ſo lange zerrieben, bis ſie ſich in einen gleichförmigen Schleim verwandelt hatten. Dieſes geſchah unter Erhitzen; aber ſchweflige Säure entband ſich dabei nicht. Nach 24 Stunden goſs ich Waſſer darauf; es löſte den Schleim ganz auf, ohne daſs ſich die geringſte Spur Kohlenſtoff niederſchlug, und es ſchieden ſich falbe Flocken ab, die nach dem Trocknen 0,15 Gramme wogen. Die Flüſſigkeit wurde nun mit kohlenſaurem Kalk geſättigt, filtrirt, eingedickt, und nachdem ſich noch ſchwe-

felſaurer Kalk abgeſetzt hatte, bis zur völligen Trokkenheit abgedampft. Es blieb ein röthlicher durchſichtiger Rückſtand, welcher dem Tiſchlerleim glich und 4,2 Gramme wog. In wenig heiſsem Waſſer aufgelöſt, wurde er beim Erkalten nicht gallertartig; mit Kali zuſammengerieben, gab er keinen Geruch nach Ammonik; in der zerſtörenden Deſtillation aber ſtieg kohlenſaures Ammoniak auf, und blieb eine Kohle zurück, die beim Einäſchern ſchwefelſauren Kalk gab. Galläpfeltinktur und beſonders baſiſches eſſigſaures Blei ſchlagen ihn in groſser (eſſigſaures Blei nur in geringer) Menge aus ſeiner Auflöſung nieder.

Wenn alſo Schwefelſäure auf ein Kleid aus Seiden-, Linnen- oder Baumwollen-Zeug kömmt, ſo verbrennt ſie es nicht, wie man gewöhnlich ſagt, ſondern ſie durchlöchert es, indem die ergriffene Stelle ſich in einen im Waſſer auflöslichen Schleim verwandelt.

Schwefelſäure mit Gummi und Zucker.

Arabiſches Gummi wurde gepulvert und mit ſo viel koncentrirter Schwefelſäure zuſammengerieben, als nöthig war um es aufzulöſen. Es ſcheidet ſich hierbei keineswegs Kohlenſtoff ab, wie Fourcroy meinte; vielmehr erſchien das Gemenge anfangs kaum farbig, und obgleich es nach 24 Stunden bräunlich geworden war, ſo ſchlug ſich doch beim Auflöſen im Waſſer kein Theilchen Kohlenſtoff nieder. Dieſe Auflöſung wurde mit Kreide geſättigt, fil-

trirt und abgedampft, und gab ſo ein Gummi, das genau alle Eigenſchaften deſſen beſaſs, das ich aus Holz mittelſt Schwefelſäure erhalten habe. Im Feuer verbrannte es unter einem Geruch nach ſchwefliger Säure. Eſſigſaures Blei trübte die Auflöſung deſſelben nicht, baſiſches eſſigſaures Blei brachte aber mit ihr einen anſehnlichen Niederſchlag hervor.

Rohrzucker verhielt ſich etwas anders mit Schwefelſäure. Er färbte ſich faſt augenblicklich, wurde kaſtanienbraun und dann immer dunkler; ſchweflige Säure bildete ſich aber nicht. Waſſer löſte das Ganze auf, ohne daſs ſich ein Theilchen Kohle abſetzte. Nachdem die Flüſſigkeit mit Kreide geſättigt, filtrirt und bis zur Trocknifs abgedampft war, blieb ein dunkelbrauner Rückſtand von zuckrigem und bitterm Geſchmack. Im Verbrennen ſtiefs er ſchwefligſaure Dämpfe aus.

Verwandlung des Holzſtoffs in Ulmin mittelſt Kali.

Wir haben geſehen, daſs Holz ſich die Beſtandtheile der Schwefelſäure und des Waſſers anzueignen vermag, um in den Zuſtand von Gummi überzugehen, und daſs ſich dieſes durch eine neue Vertheilung ſeiner Beſtandtheile faſt ganz in Zucker und in geringer Menge in eine eigenthümliche Säure umſtalten kann. Jetzt will ich darthun, daſs ſich das Holz durch Entziehen von Sauerſtoff und Waſſerſtoff in dem Verhältniſſe der Waſſerbildung in einen Körper verwandeln laſſe, in welchem der Koh-

lenſtoff der vorherrſchende iſt, und der mir groſse Aehnlichkeit mit dem Ulmin zu haben ſcheint.

Hr. Vauquelin hat uns, ſo viel ich weiſs, zuerſt den natürlichen Ulmin *) als einen beſondern Körper kennen gelehrt (*Ann. de Chim.* t. 21 p. 44). Er fand ihn mit Kali verbunden in eitrigen Geſchwüren alter Ulmen, wo die Maſſe des Holzes durch die Eiterung zum Theil zerfreſſen und zerſtört war. Klaproth gedachte deſſelben erſt 7 Jahre ſpäter, und ſcheint die Verſuche des franzöſiſchen Chemikers nicht gekannt zu haben, da er dem Ulmin Eigenſchaften beilegt, welche er nicht beſitzt. Seitdem haben ſich damit die HH. Berzelius, Smithſon und Thomſon beſchäftigt. Erſterer wieſs ihn als einen Beſtandtheil der Rinde faſt aller Bäume nach; doch ſcheint er in dieſen verſchieden vorzukommen. Ich fand ihn in ziemlicher Menge in der Rinde der Buche (*hêtre*) zum Theil an Kali gebunden, zugleich mit Gummi, einer beſondern rothen Materie, ſehr wenig Gerbſtoff und einem ganz wie Vanille riechenden Beſtandtheil.

Reiner Holzſtoff löſt ſich nicht in merkbarer Menge in Kali auf, gegen Dr. Thomſon's Meinung. Wenn man dagegen gleiche Theile ätzendes Kali und Sägeſpähne mit ein wenig Waſſer anfeuchtet, und in einem ſilbernen oder eiſernen Tiegel unter

*) Durch das männliche Geſchlecht unterſcheide ich dieſe und ähnliche neutrale Pflanzenkörper von den Pflanzen-Alkalien, deren Namen die gleiche Endigung haben. *Gilb.*

beſtändigem Umrühren röſtet, ſo erweichen ſich in einem gewiſſen Zeitpunkte die Sägeſpähne und löſen ſich faſt augenblicklich unter Aufſchwellen auf. Nimmt man dann den Tiegel ſogleich aus dem Feuer und gieſst Waſſer hinein, ſo löſt ſich alles willig auf, bis auf einen geringen Rückſtand an Kieſelerde, kohlenſaurem Kalk, phosphorſaurem Kalk und einigen Spuren des Pflanzenkörpers, und man erhält eine dunkelbraune Flüſſigkeit, in welcher Ulmin (worin das Holz ſich verwandelt hat) an Kali gebunden, aufgelöſt iſt. Die Säuren ſchlagen den Ulmin daraus braun in bedeutender Menge nieder, und man braucht ihn dann nur noch gut zu waſchen, um ihn rein zu haben; aus der Flüſſigkeit aber erhält man eſſigſaures Kali, wenn man ſie mit Kreide ſättigt, filtrirt, bis zur Trockniſs abdampft und den Rückſtand mit Alkohol behandelt. Sägeſpähne gaben ſo $\frac{1}{4}$ ihres Gewichts trocknes künſtliches Ulmin.

Alte *Leinwand* giebt dieſelben Reſultate. Es entbindet ſich während des Röſtens nichts als Waſſer und eine geringe Menge gelbes brenzliches Oehl.

Der getrocknete künſtliche Ulmin iſt glänzend ſchwarz wie Gagath; ſehr brüchig; zertheilt ſich leicht in eckige Stücke; hat einen glaſigen Bruch, nur wenig Geſchmack und keinen Geruch. Nach dem Trocknen iſt er in Waſſer unauflöslich; noch feucht aber, gleich nach dem Niederſchlagen, löſt er ſich in kleiner Menge (nicht ein Mal zu $\frac{1}{2500}$ des Gewichts) in Waſſer auf, färbt es bräunlich gelb, und macht es beim Schütteln mouſſiren, wie eine

Auflöſung natürlichen Ulmins. Kochendes Waſſer macht den künſtlichen Ulmin dunkelbraun wie Kaffee ohne Milch; ſalpeterſaures Queckſilber oder Blei, die man in die Auflöſung dieſes Ulmins hineingieſst, geben ſogleich braune Niederſchläge und entfärben die Flüſſigkeit ganz. Erſt nach einiger Zeit erfolgte ein Niederſchlag mit folgenden Auflöſungen: ſalpeterſaurem Silber, rothem ſchwefelſaurem Eiſen, ſalpeterſaurem Baryt, eſſigſaurer Thonerde, ſalzſaurem Kalk und ſalzſaurem Natron. Kalkwaſſer bringt in der Auflöſung keine Veränderung hervor, gepulverter Kalk entfärbt ſie aber gröſstentheils, und Bleiglätte ganz und gar. — Ich habe mich überzeugt, daſs der Ulmin der Buchenrinde ſich ganz auf dieſelbe Art verhält.

Der künſtliche Ulmin noch nicht getrocknet und noch heiſs, röthet das Lackmuspapier. Er verbindet ſich äuſserſt leicht mit Kali, neutraliſirt es völlig, und giebt damit eine in Waſſer ſehr auflösliche Verbindung. Dieſe Auflöſung ſchlägt ſich mit den Säuren, mit den Salzen der Erden und Metalle, und mit dem Kalkwaſſer nieder; und wenn man ſie bis zur Trockenheit abdampft, ſo bleibt ein ſchwärzlicher, glänzender, an der Luft unveränderlicher Rückſtand, der beim Verbrennen Kali zurück läſst. Dieſe Verbindung lieſse ſich zur Mahlerei brauchen.

Auch mit tropfbar-flüſſigem Ammoniak verbindet ſich der künſtliche Ulmin ſehr ſchnell, und es bleibt nach dem Abdampfen bis zur Trockniſs ein wie Firniſs glänzender, in Waſſer ſehr auflöslicher

Rückſtand, der Lackmuspapier ſchwach röthet. Kalk entbindet daraus das Ammoniak, und die Säuren geben anſehnliche gallertartige Niederſchläge. Wolle, Seide und Baumwolle, die die Alaunbeitze haben, färbt dieſe Verbindung falb.

Künſtlicher Ulmin iſt ferner in koncentrirter Schwefelſäure auf die nämliche Weiſe wie der Holzſtoff auflöslich; Waſſer ſchlägt ihn aber daraus in Menge nieder.

Endlich löſt er ſich auch ziemlich leicht in Alkohol auf; die Auflöſung iſt dunkelbraun und wird von Waſſer gefällt. Bei dem freiwilligen Verdunſten entſtehen an ihrer Oberfläche Häutchen von kryſtalliniſchem, wie körnigem Gefüge, bei ſchnellerm Abdampfen aber erhält man einen ſchwarzen, glänzenden Rückſtand, der einem Harze gleicht.

Künſtlicher Ulmin bläht ſich, der Flamme eines Lichts ausgeſetzt, ein wenig auf, und brennt mit etwas Flamme. — In der zerſtörenden Deſtillation aus einer Glasretorte gaben 20 Gramme künſtliches Ulmin aus alter Leinwand 7 Gramme flüſſiger Producte, nämlich 4 Gr. einer farbenloſen Flüſſigkeit, die nichts als Waſſer, Eſſigſäure und einige Spuren Oehl enthielt, und 3 Gr. eines braunen, flüſſigen brenzlichen Oehls, das ſich nach allen Verhältniſſen in Alkohol und in Alkali-Laugen auflöſte. Die zurückbleibende iriſirende und wie Bronce ausſehende Kohle wog 9,8 Gramme, und ließ nach dem Einäſchern 0,75 Gr. graue Aſche zurück, die groſsen-

theils aus kohlenſaurem, phosphorſaurem und ſchwefelſaurem Kalk, Kieſelerde und Eiſenoxyd beſtand.

Nach Kochen des 6fachen Gewichts Salpeterſäure von 38° nach Beaumé über künſtlichem Ulmin, bis die Maſſe zur Honigdicke gelangt war, färbte ſich Waſſer, worin man ſie zerrührte, dunkelbraun *), ließ aber einen bedeutenden Rückſtand unaufgelöſt, welcher nach dem Waſchen und Trocknen braun wie ſpaniſcher Tabak war, und beim Erhitzen in einer Glasröhre verbrannte, ohne aufzublitzen und zu verpuffen, mit einem brenzlichen etwas ſalpetrigen Geruche. Dieſer Rückſtand ſchmeckte bitter, aber nicht ſauer, obgleich er die Lackmustinktur röthete; löſte ſich zum Theil in kochendem Waſſer auf, und gab eine dunkelbraune Flüſſigkeit, welche das Leimwaſſer nicht trübte.

Dieſes ſind die Eigenſchaften, welche ich an dem Körper wahrgenommen habe, der durch Einwirken von Kali auf Holzſtoff entſteht, und den ich neben dem aus Geſchwüren der Bäume ausſchwitzenden Ulmin ſtelle. Noch muſs ich bemerken, daſs dieſer ſich in dem kranken Baume unter ähnlichen Umſtänden bildet, indem bei Fäulniſs des Holzes das Kali frei wird, welches zur Bildung des Ulmin mitwirken muſs. Schon Hr. Vauquelin hatte dieſe

*) Es löſte etwas vom Rückſtande und die gebildete Sauerkleeſäure auf, welche beim Abdampfen in Kryſtallen anſchoſs.

Erzeugung von Alkali durch vegetabiliſche Eiterung mit der verglichen, welche beim Verbrennen der Pflanzen Statt findet.

Der Ulmin findet ſich in mehrern alten Erzeugniſſen des Pflanzenreichs. Ich habe ihn vor geraumer Zeit gefunden, als ich Dammerde, die aus hohlen Wurzeln eines alten Baums genommen worden war, zerlegte (*Ann. de Chim.* t. 61 p. 191). Es ſcheint ſelbſt, daſs der auflösliche Theil einiger Dammerden, den man für Extractivſtoff ausgegeben hat, aus Ulmin und Ammoniak beſteht. Ich habe auch Ulmin in groſser Menge im Torfe angetroffen, und in einer ganz mit kryſtalliſirtem kohlenſaurem Kalke durchdrungenen braunen Holzerde, vom linken Ufer der Moſel unweit des alten Scarpone. Ohne Zweifel macht Ulmin auch einen Beſtandtheil der Umbraerde aus. Aus Steinkohle Ulmin darzuſtellen, iſt mir aber ganz unmöglich geweſen.

II.

Analyſe einiger von dem Prof. von Gieſecke in Grönland entdeckten Foſſilien:

Gieſeckit, Saphirin, Apophyllit, Dichroit, Arragonit und Eudialit,

von

dem Hofr. Stromeyer, Prof. der Chem. in Göttingen.

Folgendes iſt ein Auszug aus einer Vorleſung, welche von Hrn. Hofrath Stromeyer in der Verſammlung iſt gehalten worden, welche die Königl. Societät der Wiſſenſchaften zu Göttingen zur Feier ihres Stiftungstages am 13. November angeſtellt hat. Die zum Theil ganz neuen grönländiſchen Foſſilien, deren Analyſen Hr. Stromeyer in ſeiner chemiſchen Abhandlung beſchrieb, ſind von dem jetzigen Profeſſor der Naturgeſchichte zu Dublin, Hrn. von Gieſecke, während ſeines ſiebenjährigen Aufenthalts auf der Weſtküſte von Grönland entdeckt, und von ihm Hrn. Stromeyer zu einer nähern chemiſchen Unterſuchung überſendet worden (vgl. *Ann.* 1819 St. 6 S. 185 a.)

1. *Gieſeckit* von Alkulliarafiarſuk in Fiord Igalikko.

Dieſes neue ſehr ausgezeichnete Foſſil kömmt an dem erwähnten Orte in einem röthlich braunen

Hornſtein- und Thon-Porphyr vor, in grünlich gefärbten regulär ſechsſeitigen Prismen, zugleich mit kryſtalliſirtem Feldſpath. Hr. Sowerby hat es dem Entdecker zu Ehren mit dem Namen *Gieſeckit* belegt. Hr. Stromeyer fand in 100 Theilen deſſelben

Kieſelerde	46,0798 Thle.
Thonerde	33,8280
Magneſia	1,2031
ſchwarzes Eiſenoxyd	3,3587
Manganoxyd	1,1556
Kali	6,2007
Waſſer oder Verluſt durch Glühen	4,8860
	96,7119

Die Kryſtalle, welche Hr. Stromeyer zur Analyſe erhalten hatte, waren indeſs nicht blos mit ſehr fein eingeſprengtem Feldſpath, ſondern auch ſtark von dem Muttergeſtein durchſetzt, von welchen Subſtanzen es ihm bei aller angewandten Sorgfalt nicht glückte, ſie gänzlich zu trennen. Es kann daher leicht möglich ſeyn, daſs ein paar Procent dieſer fremdartigen Beimiſchungen bei dem zur Unterſuchung angewandten Steinpulver geblieben ſind. Aus dieſem Grunde giebt Hr. Stromeyer das von ihm aufgefundene Miſchungs-Verhältniſs nur als eine ſehr unvollkommene Annäherung zur Wahrheit, wenn er gleich bei der Wiederholung ſeiner Analyſe ein mit dieſem ſehr übereinſtimmendes Reſultat erhalten hat.

2. Saphirin von Fiskenaes oder Kikertarſoeitsiak.

Hr. Prof. von Gieſecke äuſserte in ſeinem Briefe, er vermuthe, das Foſſil, welches er unter dieſem Namen überſchicke, gehöre zur Familie des Diamantſpaths oder Hartſteins. Es kömmt in Glimmerſchiefer vor, hat eine ſchöne ſaphirblaue Farbe und ein ſpecifiſches Gewicht von 3,4282 bei 26°,5 C. Temperatur und 0,m 7536 Barometerſtand. Durch ätzendes Kali zerlegt, ergab ſich die Zuſammenſetzung dieſes Foſſils in 100 Theilen wie folgt:

Thonerde	63,3036 Thle.
Kieſelerde	14,3301
Magneſia	16,9683
Kalk	0,3735
Eiſenoxydul	4,0092
Manganoxyd	0,5209
Waſſer oder Verluſt durch Glühen	0,4924
	100,0000

Dieſe Analyſe beſtätigt vollkommen die Vermuthung des Hrn. von Gieſecke über die Natur dieſes Mineralkörpers. Ob aber der Saphirin als eine beſondere Formation des Hartſteins wird aufgeführt werden können, oder ob man ihn zum *Lazulith*, mit welchem er in ſeiner Miſchung am nächſten übereinkömmt, wird zählen müſſen, dieſes wird ſich erſt durch eine genauere mineralogiſche Unterſuchung und Vergleichung beider Foſſilien beſtimmen laſſen.

3. Apophyllit.

Der zu Karartat auf Diskoeiland unter 69° 14′ nördlicher Breite brechende Apophyllit, zeichnet ſich durch ſeine groſse Reinheit und Friſche beſonders aus. Es enthalten, nach Hrn. Stromeyers Analyſe 100 Theile deſſelben

Kieſelerde	51,8564	Thle.
Kalk	25,2235	
Kali	5,2023	
Waſſer	16,9054	
	99,2776	

Schon im Winter vor zwei Jahren hatte Hr. Stromeyer den zu *Faſſa* in *Tyrol* entdeckten Apophyllit hauptſächlich in der Abſicht zerlegt, um die Urſache der immer noch ſo ſehr abweichenden Angaben der Verhältniſs-Mengen der Beſtandtheile aufzufinden, und über den von Roſe angegebenen Ammoniakgehalt dieſes Minerals Aufſchluſs zu erhalten. Er benutzte jetzt die Gelegenheit, um der Kön. Societät die Reſultate dieſer ältern Unterſuchungen mit vorzulegen, bei denen er von einem ſeiner ehemaligen fleiſsigen und geſchickten Zuhörer, Hrn. Merian aus Baſel, unterſtützt worden war. Es erhellte aus dieſer Arbeit, daſs die Abweichungen in den Reſultaten der bisherigen Analyſen vorzüglich in der Art ihren Grund haben, wie ſie geleitet worden ſind. So leicht nämlich dieſer Mineralkörper auch unzerrieben von den Säuren angegriffen wird, mit denen er auf das vollſtändigſte gelatinirt, ſo

hartnäckig widerſteht er der Aufſchlieſsung in dieſen Menſtruis, wenn man ihn zuvor glüht, und es gelingt dann nie, auch ſelbſt wenn er lange und wiederholt mit Säuren digerirt wird, den Kalk ganz von der Kieſelerde abzuſcheiden. Auch kann leicht der Kieſelerde-Gehalt etwas zu groſs ausfallen, wenn man den Apophyllit vor der Behandlung mit Säuren pulveriſirt; denn ungeachtet der groſsen Auflöslichkeit deſſelben in den Säuren iſt er doch ausnehmend hart, und greift beim Pulveriſiren die achatnen Reibſchalen ſehr merkbar an. — Was den angeblichen Ammoniak-Gehalt betrifft, ſo kömmt in dem Apophyllit kein Ammoniak vor, ſondern er erzeugt ſich erſt bei dem Glühen deſſelben, durch die Zerſetzung der vegetabiliſch-animaliſchen Subſtanzen, welche dieſem Foſſile, wie vielen andern, mechaniſch beigemengt ſind. Es fand ſich, daſs 100 Theile des *Apophyllits von Faſſa* in Tyrol, zu Folge dieſer Unterſuchung zuſammengeſetzt ſind aus:

Kieſelerde	51,8086 Thle.
Kalk	25,4885
Kali	5,5295
Waſſer	16,0438
	98,8704

Dieſes Reſultat ſtimmt, wie man ſieht, mit dem von der Analyſe des Grönländiſchen Apophyllits ſo genau überein, als ſich von Unterſuchungen dieſer Art nur erwarten läſst. Daſs übrigens der Waſſergehalt des Faſſaer Apophyllits etwas geringer iſt,

liegt in dem ſchon etwas verwitterten Zuſtande deſſelben.

4. Derber *Dichroït* *) von Simiutak.

Dieſer Dichroït gleicht im Aeuſsern bis auf die Farbe, welche bei ihm mehr ins bläulich-graue fällt, ungemein dem von Bodemais in Baiern. Das ſpecifiſche Gewicht deſſelben iſt 2,5995, bei 18° C. Thermometerſtand und 0^m,7497 Barometerſtand. Er wurde durch kohlenſaures Natron aufgeſchloſſen, und ſo ergab ſich deſſen Miſchung in 100 Theilen:

Kieſelerde	49,1700	Thle.
Thonerde	33,1055	
Magneſia	11,4800	
Eiſenoxydul	4,3380	
Manganoxyd	eine Spur	
Waſſer oder Verluſt durch Glühen	1,2042	
	99,2977	

Hr. Stromeyer hatte ein mit dieſem ganz übereinſtimmendes Reſultat, bei ſeiner Zerlegung des *Dichroïts* von *Bodemais* in Baiern erhalten.

Ein von Hrn. Profeſſor Gadolin unter dem Namen von *Steinheilit* in dem neueſten Bande der

*) *Peliom* Werners, gewöhnlich *Luchsſaphir*, *Waſſerſaphir*, *Saphirquarz*, und von Hrn. Cordier ſeiner zwei Farben wegen *Dichroït* genannt, und von ihm für Jolith gehalten, zwiſchen welchem und dem Euclas er im letzten Wernerſchen Syſteme ſteht. *Gilb.*

Schriften der Petersburger Akademie (t. 6 p. 565) als eine neue Species beſchriebenes und analyſirtes Mineral, aus der Kupfergrube zu *Orijervi* in Finnland, kömmt gleichfalls Hrn. Stromeyers Unterſuchung zu Folge in der Miſchung mit dieſen beiden Foſſilien völlig überein, und muſs mithin zum Dichroït gezählt werden *). Das Vorkommen einer neuen Subſtanz, welche Hr. Gadolin in dieſem Mineralkörper entdeckt zu haben glaubt, wird daher von Hrn. Stromeyer bezweifelt, um ſo mehr, da ſich ihm bei aller Sorgfalt, mit welcher die Unterſuchung deſſelben von ihm wiederholt worden, auch nicht entfernt ein Stoff dieſer Art gezeigt hat, ungeachtet derſelbe doch zu 10 Procent darin enthalten ſeyn ſoll.

3. *Arragonit* von Kannioak in Omenaksfiord.

Auch dieſer Arragonit, der von allen bekannten am weiteſten nach Norden, nämlich unter 72° Breite vorkommt, enthält, wie alle wahren Arrago-

*) Der Graf von Steinheil, Gouverneur von Finnland, ein Freund der Mineralogie, hatte zuerſt dieſen ſogenannten blauen Quarz aus der Provinz Tavaſtehus vom Quarze getrennt, und ihm zu Ehren nannte ihn Gadolin *Steinheilit*. Der Peliom kömmt hier in kleinen bis ungewöhnlich groſsen Kryſtallen vor, die Hr. Gadolin von der 4ſeitigen, der 6ſeitigen und der zuſammengedrückten 8ſeitigen Säule ableitet, in reinen Stücken dunkel-veilchenblau, himmelblau und berlinerblau, in unreinen Stücken ins Graue, Grünliche und Braune ſich ziehend. *Gilb.*

nite, auſser dem kohlenſauren Kalk noch kohlenſauren Strontian, und liefert mithin einen neuen Beleg zu den frühern Unterſuchungen des Hrn. Stromeyer über dieſes Foſſil, und der von ihm über die Natur deſſelben geäuſserten Meinung. In 100 Theilen dieſes Arragonits fand nämlich Hr. Stromeyer.

kohlenſauren Kalk	98,5278 Thle.
kohlenſauren Strontian	0,7403
Eiſenoxyd und Manganoxyd	0,2181
Alaunerde	0,1817
eingemengte Quarzkörner	0,1363
Waſſer	0,1272
	99,9314

6. Eudialyt von Kangerdluarſuk.

Dieſes Foſſil findet ſich in demſelben Lager, worin der Sodalit vorkömmt. Es hat im Aeuſsern mit den granatartigen Foſſilien ungemein viel Aehnlichkeit, zumal mit dem Grönländiſchen ſchaligen Pyrop, und manche Stücke gleichen demſelben täuſchend. Auch ſcheint es wie der Granat als Kernkryſtalliſation ein Rhomboidal-Dodekaeder zu haben. Indeſſen unterſcheidet es ſich von allen bis jetzt bekannten granatartigen Foſſilien ſogleich dadurch, daſs es mit Säuren eben ſo leicht gelatinirt wie Meſotyp und Apophyllit. Ferner iſt es bedeutend leichtflüſſiger, und kleine Bruchſtücke kommen ſchon, wenn man ſie in der Flamme einer Spiritus-Lampe hält zum Fluſs. Das ſpecifiſche Gewicht

iſt um vieles geringer, als das von irgend einem der granatartigen Foſſilien; denn es beträgt bei 18° C. Temperatur und 0^m,7497 Barometerſtand nur 2,90355. Da nun auch die Miſchung dieſes Foſſils von den granatartigen ſowohl, als auch von allen übrigen bekannten Mineralkörpern weſentlich verſchieden iſt, ſo glaubt Hr. Stromeyer es als ein eigenthümliches Mineral betrachten zu müſſen. Die auſserordentlich leichte Auflöſsung deſſelben in Säuren beſtimmt ihn, den Namen *Eudialyt* für daſſelbe in Vorſchlag zu bringen.

Aus der Leichtigkeit, womit die Säuren dieſes Foſſil zum Gelatiniren bringen, lieſs ſich vermuthen, daſs es einen namhaften *Alkali*-Gehalt habe. Die deſshalb angeſtellte Unterſuchung beſtätigte dieſes auf das vollkommenſte, und wies aus, daſs es an 14 Procent Natron enthält. Lithion kömmt darin nicht vor, ſo wenig als Chromoxyd.

Noch mehr als durch dieſen den granatartigen Foſſilien fehlenden Beſtandtheil, zeichnet ſich der Eudialyt durch die *Zirkonerde* aus, welche er enthält; eine Subſtanz, die ſeit ihrer Entdeckung im Zirkon und deſſen Abänderungen, bis jetzt noch in keinem andern Foſſile mit Beſtimmtheit aufgefunden worden iſt, und wodurch der Eudialyt noch intereſſanter wird.

Der von Hrn. Stromeyer mitgetheilten Unterſuchung zu Folge ſind 100 Theile Eudialyt zuſammengeſetzt aus:

Kieſelerde	52,4783 Thle.
Zirkonerde	10,8968
Kalk	10,1407
Natron	13,9248
Eiſenoxyd	6,8563
Manganoxyd	2,5747
Salzſäure	1,0343
Waſſer oder Verluſt durch Glühen	1,8010
	99,7069

In welcher Verbindung die Salzſäure in dem Eudialyt ſteht, bleibt noch zweifelhaft; vielleicht im Zuſtande eines baſiſchen Salzes. Daſs ſie indeſſen nicht von blos mechaniſch eingemengtem Kochſalz herrührt, welches bei mehrern Grönländiſchen Foſſilien der Fall iſt, beweiſt der Umſtand, daſs ſie erſt beim Aufſchlieſsen des Foſſils in Säuren wahrgenommen wird.

III. *Der Karpholith.*

Zur Ausfüllung des leeren Raums ſtehe hier die Notiz, daſs der Prof. der Chemie am techn. Inſtit. in Prag, Hr. Steinmann, in dem den Wavellit ähnlichen Mineral von Schlackenwalde, von Werner *Karpholith* genannt, folgende Beſtandtheile in 100 Gewtheilen gefunden hat:

Kieſelerde	37,53
Thonerde	26,48
Manganox.	17,09
Eiſenoxyd	5,64
Waſſer	11,36
	98,10

Der Karpholit iſt alſo eine eigne Gattung, welche nach Hrn. St. in die Sippſchaft des Zeoliſs einzureihen iſt. Er hat bei 16° C. das ſpec. Gew. 2,923, ritzt Glas, und ſchmelzt mit Natron vor dem Löthrohr zu einem grünen Email. *Gilb.*

IV.

Sodalit entdeckt am Veſuv

von dem

Grafen Stanislaus Dunin Borkowski

(vorgelegt d. Akad. d. Wiſſ. in Paris d. 28 Oct. 1816)

Frei ausgezogen.

Ekeberg hat zuerſt ein Grönländiſches Mineral unterſucht, welches 25 Procent Natron (*Soda*) enthält, und das der Dr. Thomſon, von dem die Analyſe wiederholt wurde, in einer ſchätzbaren Abhandlung mineralogiſch beſchrieben und es *Sodalit* genannt hat *). Bisher kannte man keinen andern Geburtsort als Grönland, ich bin aber ſo glücklich geweſen dieſes Mineral auch auf dem Theil des Abhangs des Veſuvs zu finden, welchen man *Foſſa*

*) Siehe Beſchr. u. Analyſe des Sodalits, eines Grönländ. neuen Minerals, von Th. Thomſon, in dieſen *Annalen* Jahrg. 1812. B. 40 S. 98. Und daſ. B. 39 S. 127. — Dr. Thomſon bemerkt in ſeiner phyſikaliſchen Zeitſchrift 1817 gegen dieſe Ausſage, er habe, als er das Mineral analyſirte, von Ekeberg's Arbeit nichts gewuſst, dieſe ſey auch, ſoviel er wiſſe, nie in dem Druck erſchienen, ſondern Ekeberg habe nur Hrn. Allan die Reſultate derſelben in Zahlen mitgetheilt, und Hr. Allan ſie ihm nachher gewieſen. (Vergl. *Annal.* B. 44 S. 113 f.) *Gilbert.*

Grande nennt, und der die Haupt-Niederlage der vulkaniſchen Schätze des Veſuvs iſt. Der Sodalit ſcheint den alten Ausbrüchen anzugehören, welche uns die Nepheline, Mejonite und Veſuviane geliefert haben, kömmt aber lange nicht ſo häufig vor als dieſe Gattungen; worin wahrſcheinlich der Grund liegt, daſs er bis jetzt denen, die dieſe berühmten Gegenden mineralogiſch beſchrieben haben, entgangen iſt. So viel ich auch ſuchte, konnte ich doch nur ein einziges Stück an Ort und Stelle finden; ein zweites erhielt ich ſpäter von dem Führer Salvatore. Die folgende Beſchreibung iſt nach dieſen beiden Stücken gemacht.

Aeuſsere Kennzeichen. Der Sodalit des Veſuvs iſt grünlich-weiſs. Er kömmt in runden Körnern vor, und kryſtalliſirt in Geſtalt 6ſeitiger Säulen, welche mit 3 Flächen zugeſpitzt ſind, die auf den abwechſelnden Seitenkanten aufſitzen. Die Kryſtalle ſind von verſchiedener Gröſse, ich beſitze einen, der 1 Zoll lang iſt. Die Oberfläche der Kryſtalle iſt glatt; äuſserlich haben ſie Harzglanz, innerlich Glasglanz. Der Querbruch iſt vollkommen muſchlig, der Längenbruch blätterig, doch mit ſchwer zu beſtimmendem Durchgang der Blätter. Dieſer Soldalit iſt durchſcheinend, von unbeſtimmten, ſcharfeckigen Bruchſtücken, halbhart, leicht zu feilen, leicht zu zerſprengen, und vom ſpecif. Gewichte 2,89.

Chemiſche Kennzeichen. Stückchen eines Sodalit-Kryſtalls verlieren in der Salpeterſäure ihren Glanz nicht, bedecken ſich aber, wenn man ſie her-

ausnimmt, bald mit einer weiſsen Kruſte. In Salzſäure, in welche man ſie gepulvert bringt, werden ſie gallertartig. Vor dem Löthrohr ſchmelzen ſie ohne Zuſatz, doch ſchwer.

Vorkommen. Der Sodalit findet ſich in einem Dolomit-artigen Geſtein, unter Begleitung von Augit (*Pyroxene*), grünem Bimſtein und einem in kleinen 6ſeitigen Tafeln kryſtalliſirten Mineral, welches Werner *Eisſpath* nennt.

Aus den mineralogiſchen Kennzeichen ergab ſich zwar, daſs ich es mit einem am Veſuv noch unbekannten Mineral zu thun hatte, nicht aber mit welchem. Denn muſs gleich die Korngeſtalt ein Rhomboidal-Dodecaeder ſeyn, ſo kömmt dieſe doch mehreren Gattungen zu. Ich habe daher die chemiſche Analyſe zu Rathe gezogen, und ſie gab vollſtändige Auskunft.

Chemiſche Zerlegung. Es verloren 2,5 Gramme, die ½ St. lang in einem Platin-Tiegel roth geglüht wurden, nichts an Gewicht, nahmen aber ein milchiges Anſehen an, und eine Kante, die an dem Tiegel lag, zeigte eine Spur von Schmelzung.

Salzſäure mit 5 Theilen Waſſer verdünnt, griff das Steinpulver ſchon in der Kälte an, und bei gelindem Kochen nahm die Auflöſung die Geſtalt eines ſteifen gelben Gallerts an, der abgedampft, gepulvert, hinlänglich gewaſchen, geglüht und gewogen wurde. Er war reine *Kieſelerde*, wie ſich beim Schmelzen mit Kali, Auflöſen in Salzſäure, Abdampfen und Rothglühen zeigte.

Durch Niederſchlag der ſauren Flüſſigkeit erſt mit reinem Ammoniak, (Kochen dieſes Niederſchlags in kauſtiſchem Kali, und Fällen mit Salmiak) und dann mit kohlenſaurem Ammoniak fand ſich die ganze Menge der *Thonerde.*

Nach dieſem Fällen mit kohlenſaurem Ammoniak wurde die ſaure Flüſſigkeit concentrirt, mit Shwefelſäure verſetzt, abgedampft und der Rückſtand geglüht, dann in Waſſer aufgelöſt, concentrirt und der Kryſtalliſation überlaſſen. Das zweite Kryſtalliſiren gab 6ſeitige Prismen, welche an der Luft efflorescirten, einen kühlenden Geſchmack hatten, und Platin nicht fällten, alſo alle Kennzeichen ſchwefelſauren Natrons hatten.

Dieſer Zerlegung zu Folge beſteht das Mineral in 100 Theilen aus folgenden Beſtandtheilen, denen ich die in dem Grönländiſchen Sodalit von Eckeberg und von Thomſon gefundenen Beſtandtheile zur Seite ſetze.

	Veſuv'ſches Mineral	Grönl. Sodalit nach Eckeberg	Thomſon
Kieſelerde	44,87	36	38,52 Gth.
Thonerde	23,75	32	27,48
Natron	27,50 *)	25	23,50
Eiſenoxyd	0,12 **)	0,25	1
Salzſäure		6,75	3
Kalk			2,70
Flüchtiger Körper			2,10
Verluſt	3,76		1,70
	100,00	100,00	100,00

*) Mit ein wenig Kali. *B.*

**) Wahrſcheinlich von anklebendem grünem Bimſtein herrührend. *B.*

Der Verluſt von 3 Theilen in meiner Analyſe entſpricht dem Gehalte an Salzſäure, welchen Thomſon gefunden hat, und der bei meinem Verfahren nicht zu entdecken war, da ich Salzſäure zum Zerlegen gebraucht hatte.

Der äuſsere Charakter des Grönländiſchen Sodalits iſt von dem des Veſuviſchen nicht weſentlich verſchieden, da die mit dreiſeitigen Pyramiden mit Winkeln von 120° ſich endigende 6ſeitige Säule blos eine Verlängerung des Romboidal-Dodecaeder iſt, welches der Graf von Bournon dem Grönländiſchen Sodalit zur Kerngeſtalt giebt. Die Eigenſchaft mit den Säuren einen gelben Gallert zu geben, hat zuerſt Hr. Hauy in dem Sodalite wahrgenommen. Der in Körnern oder derb vorkommende Sodalit, läſst ſich dem Aeuſsern nach mit Leucit verwechſeln, iſt aber davon durch Schmelzbarkeit, mindere Härte und daſs er mit Säuren einen gelben Gallert bildet, hinlänglich zu unterſcheiden.

In *geognoſtiſcher Beziehung* halte ich die Entdeckung von Sodalit am Veſuve für nicht unintereſſant. Aus den vielen am Veſuv gemachten mineralogiſchen Entdeckungen ſcheint mir hervorzugehen, daſs was man dort findet alles Product des Feuers iſt; denn unmöglich kann ich mir denken, daſs ſo verſchiedene Gattungen als Nephelin, Meyonit, Veſuvian, Leucit, Augit, Granat, Hornblende, Zeylanit und andere, ſchon gebildet am Boden des Kraters, wie in einem Magazine, neben einander liegend vorkommen, und aus dem Vulkane blos aus-

geworfen werden. Der Sodalit des Vesuvs hat gar sehr den Charakter von Schmelzung, denn in dem Stück, welches ich besitze, ist er mit Bimstein umgeben, einem anerkannten Producte des Feuers. Dagegen kommt der Sodalit in Grönland in uranfänglichen Formationen, begleitet von Feldspath, vor, und an dem Neptunischen Ursprung desselben läst sich nicht zweifeln. So haben wir also zwei Minerale, welche sich an den beiden Enden Europa's (?) finden, und obgleich auf zwei verschiedenen Wegen gebildet, doch ihren chemischen und mineralogischen Kennzeichen nach identisch sind. Der vulkanische oder neptunische Ursprung einer Gattung läst sich also blos aus ihren äusern Charakteren nicht bestimmen; um zu genügenden Resultaten über die Bildung von Gebirgsarten zu gelangen, mus man ihre geonostischen Beziehungen studiren, und es scheint mir daher die Natur selbst die Gränzen zwischen Geognosie und Mineralogie gezogen zu haben.*)

*) Noch stehe hier die Notiz, dass der Graf *Dunin Borkowsky* in Sandstein *Bernstein* gefunden hat, und dass ein Anonym in dem Edinb. Montly Mag. 5, 1818 ihr beifügt: er habe im J. 1813 in dem Gränz-Gebirge von Santander (der Küste Alt-Kastiljens) eine bedeutende Masse *Bernstein* in Kalkstein gefunden, so fest incrustirt, dass sich kleine Bernsteinstücke nicht anders herausarbeiten liefsen, als dass er die Masse zerschlug. *Gilb.*

V.

Ueber die Gletſcher

von

Toussaint von Charpentier,

Königl. Preuſs. Ober-Bergrath in Schleſien.

So wie in Italien die Vulkane, ſo pflegen in der Schweiz und den benachbarten Bergländern die Gletſcher der vorzüglichſte Gegenſtand der Wiſsbegierde fremder Phyſiker zu ſeyn; dieſe Meilen-langen, aufgethürmten und wieder zuſammengefrornen Eisſchollen und Eismaſſen, welche von den höchſten Punkten mancher Gebirge, wo die Thätigkeit der Natur in ewiger Kälte erſtirbt, ſich bis in die bewohnten Thäler als ein zuſammenhängendes, ununterbrochenes, fortſchreitendes Ganzes herab begeben.

Die Tyroler, Schweizer und Italieniſchen Alpen ſind der wahre Hauptſitz der Gletſcher im mittleren und ſüdlichen Europa *); und in der Schweiz

*) Die wenigen Gletſcher auf den Pyrenäen ſind ungleich kleiner und beſchränkter. Im unterſten Calabrien, verſicherte mir zwar ein Reiſender, habe er in manchen hohen Apennin-Schluchten wirkliche Gletſcher angetroffen;

ſind es namentlich die beiden groſsen, Wallis begränzenden Alpenzüge, in deren nördlichem das Finſter-Aarhorn und die nie erſtiegene Jungfrau, und in deren ſüdlichem der Mont-Blanc und der Mont-Roſe die höchſten Punkte ſind.

Schnee, Eis und alle Mittelſtufen zwiſchen beiden Erzeugniſſen des Waſſers durch Kälte, ſind das Material dieſer merkwürdigen Gebilde. Ihre Naturgeſchichte iſt aber in vielem noch ein Räthſel, und zwar iſt dieſes beſonders der Fall mit ihrem *Vorwärtsgehen* und ihrem *Zurückgehen*. So viele Erklärungen man auch von dieſer merkwürdigen Erſcheinung hat, ſo ſcheinen ſie mir doch alle wenig erſchöpfend und in der Hauptſache unrichtig zu ſeyn. Zwar iſt mein Aufenthalt in der Schweiz nicht lang geweſen [ich brachte im J. 1818 vom 10. Aug. bis 21. Septbr. in Wallis, Waadt, Chamouni, Genf, und dem Berner Oberlande zu]; aber ich habe geſucht dieſe groſse Natur-Erſcheinung ganz vorurtheilsfrei, nicht nach den Hypotheſen in den Schriften, ſondern nach Thatſachen zu erklären, deren Augenzeuge ich ſelbſt war, oder die von täglichen Nachbarn der Gletſcher wahrgenommen worden ſind. Denn es begün-

doch muſs ich das faſt bezweifeln, da mir in Neapel von Hrn. Melograni verſichert wurde, er habe auf Befehl der Regierung die Gebirge Calabriens genau unterſucht und dabei ſey ihm kein Gletſcher vorgekommen. Auch Hr. Profeſſor Monticelli wollte dort nichts von Gletſchern wiſſen. *v. Ch.*

ſtigte mich der Umſtand, daſs ich mit mehreren Männern genau bekannt ward, die gewiſſermaſsen mitten unter den Gletſchern leben, und vermöge ihres Amtes ein wachſames Auge auf den ſich faſt täglich ändernden Zuſtand der Gletſcher haben müſſen, und wenn auch nicht alle wiſſenſchaftlich gebildet waren, doch mit geſunden Augen und ohne Vorurtheile beobachteten. Mehrere Schweizer, denen ich meine Erklärung mittheilte, gaben ihr vollen Beifall, und da ſie, was vorzüglich das Vor- und Rückwärtsgehen der Gletſcher betrifft, ſo viel ich weiſs nen iſt, ſo ſcheint ſie mir eine nähere Beleuchtung zu verdienen.

Zuvor muſs ich jedoch ein Paar Worte von dem *Ausſehen* und dem *Entſtehen der Gletſcher* im Allgemeinen voran ſchicken.

Die Gletſcher entſtehen aus zuſammengefrornem Schnee, das heiſst aus Schnee, der von Waſſer benetzt und durchdrungen in eine feſte Maſſe zuſammen gefroren iſt. In Höhen alſo, wo die Kälte ſo groſs iſt, daſs das Waſſer nie in flüſſiger Geſtalt vorkömmt und aus den Wolken nie als Regen, ſondern nur als Schnee herabfällt, können keine Gletſcher entſtehen.

Einige glauben, es gebe auf der Erde ſolche Höhen, und nehmen für den Anfang derſelben die *beſtändige Schneelinie*, wie ſie ſich nach Analogie und Berechnung in verſchiedenen Gegenden giebt. In dieſem Sinne würde aber die Schneelinie, ſtreng genommen, nirgends zu finden ſeyn, wenigſtens nicht

in den Alpen der Schweiz. Denn ungeachtet die Spitze des Mont-Blanc 14000 Fuſs über dem Meer erhaben iſt, *regnet es doch bisweilen auf ihr* und *beginnt dort noch bisweilen der Schnee zu ſchmelzen.* Daſs ſich weder hier noch auf vielen andern ſehr hohen und ſteilen Gipfeln und Kämmen Schweizer Berge, Gletſcher bilden, hat ſeinen Grund in dem Mangel eines andern Haupt-Erforderniſſes zur Erzeugung der Gletſcher. Dieſe können ſich nur da erzeugen, wo der Boden nicht ſo ſteil, nicht ſo ſtark gegen den Horizont geneigt iſt, daſs der Schnee, wenn er ſich zu derben Maſſen bildet, herabgleiten muſs. Auf ſteilen, nur nicht faſt ſenkrechten Abhängen faſst leichter friſch fallender Schnee Fuſs, und kann auf ihnen Ellenhoch liegen bleiben; fängt es aber an zu thauen oder zu regnen und er wird von Waſſer durchdrungen, ſo nimmt er ſo bedeutend an Gewicht zu, daſs er herabſtürzen muſs, und hier alſo kann kein Gletſcher ſich bilden. Ihre Geburtsſtätte ſind allein die groſsen Ebenen in den höchſten, kälteſten Höhen der Alpen, oder ganz hoch liegende nicht zu ſteile Abhänge, Schluchten und Thäler, in welchen der Schnee lange liegen bleibt, oder in welche er von den benachbarten höheren Berglehnen hinabſtürzte. Auf hohen ſchroffen Gebirgsgipfeln würde die Bildung von Gletſchern auch deshalb nicht ſonderlich gedeihen, weil der Regen oder das Schnee-Waſſer ſich hier zu ſchnell verlaufen, ohne den dick aufliegenden Schnee gehörig zu durchdringen.

Wären über dem Gipfel des Montblanc noch höhere Felſenwände befindlich, er alſo die Grundfläche eines anſteigenden Thales, ſo würde gewiſs wo der Abhang nicht zu ſteil iſt, ein Gletſcher auf demſelben liegen, eben weil es in dieſen Regionen noch zuweilen regnet und der Schnee zu ſchmelzen beginnt; ſo aber iſt er nur mit dichtem Schnee bedeckt, und der hier ſo äuſserſt ſeltene Regen, und das wenige durch Thauen gebildete Schneewaſſer vermögen nur leichte Eiskruſten auf dem Schnee zu bilden.

Aus dieſen verſchiedenen Verhältniſſen der Lagerſtätten, auf denen die Gletſcher entſtehen, entſpringt zum Theil auch die Verſchiedenartigkeit ihrer Maſſe. Man kann nämlich als faſt völlig allgemein geltende Norm annehmen, daſs die Gletſcher in den hohen Gegenden, wo ſie ſich nahe an den höchſten Gipfeln und Kämmen der Berge und in den kälteſten Gegenden befinden, eine andere Beſchaffenheit ihrer Eismaſſe haben, als da, wo ſie mehr in Thälern und engen Schluchten eingeſchloſſen ſind; dort ſind ſie mehr *ſchneeartig*, d. h. wie ein compacter zuſammen gefrorner Schnee: hier mehr wie ein wirkliches *Eis*. Und eine ſolche verſchiedene Beſchaffenheit hat oft die Maſſe eines und deſſelben Gletſchers. In den hohen Regionen kann das ſparſame Regen- und Schnee-Waſſer ſeltener auf den hoch aufgelagerten Schnee wirken, und ihn nicht ſo gründlich durchſickern und zu Eis gefrieren machen, als das ſehr viel häufigere Waſſer in tiefen Thälern und Schluchten, das hier ſtärker in

den Schnee eindringen kann und dadurch ein dichteres Eis sich zu bilden veranlaſst. Auf den Gletſchern, welche die höchſten Punkte einnehmen und ſich von ihnen herab erſtrecken, iſt oft ein allmähliger Uebergang von feſtem Schnee, durch mehr zuſammen gefrornem, bis in feſtes Eis wahrzunehmen. An den Spitzen der Gletſcher, das heiſst da, wo ſie aufhören und zum Theil ſich in den Thälern endigen, iſt ihre Maſſe natürlich ſtets eisartig, und ihre mehr ſchneeartige Beſchaffenheit in der Höhe ändert ſich, je weiter ſie in die Tiefe hinab, in Thäler und Schluchten ſich ſenken.

Alle Gletſcher, die ich ſah, haben aber ſelbſt an ihren compacteſten Stellen kein ſo dichtes Eis, als das der gefrornen Flüſſe und Teiche. Es iſt viel poröſer, und enthält viel leere Räume im Innern, von kaum ſichtlicher Gröſse bis zu der Gröſse eines Apfels. Dieſe leeren Räume entſtehen offenbar während der Schnee in dem ihn durchdringenden Waſſer zergeht. Es geben Einige dem Innern der Gletſcher eine gar künſtliche Konſtruction; das Gletſchereis ſoll nämlich nach ihnen gewiſſermaſsen aus lauter zuſammengefügten Zacken und gekrümmten Stückchen beſtehen, die ſich wie Gelenke hin und her ſchieben, aus der Verbindung der ganzen Maſſe aber nicht anders löſen lieſsen, als wenn man mehrere zerbräche *). Von ihr haben weder ich

*) Man ſehe unter andern Ebel's Anleitung die Schweiz zu bereiſen. Zürich 1810. 3. Th. S. 120. *v. Ch.*

noch alle die von mir in der Schweiz darüber befragt worden ſind, irgend etwas wahrgenommen; und kaum iſt zu glauben, daſs an einem einzelnen Punkte je das Gletſchereis eine ähnliche Beſchaffenheit gehabt habe.

Was die *Farbe des Gletſchereiſes* betrifft, ſo iſt ſie im Ganzen wohl die allgemeine Farbe des gewöhnlichen Eiſes, wenn es ſich zu groſsen Maſſen bildet; nämlich es iſt *weiſs*, und geht in dicken, mehr reinen durchſichtigern Stücken in ein *grünliches*, oft ſehr ſchönes *Blau* über, und bei groſser Dicke reiner Eisſchollen oft in ein herrliches tiefes *dunkles Blau*.

Zuweilen iſt das Gletſchereis aber *grau*, manchmal von ſo tiefer Schattirung, daſs man es *ſchwarz* nennen könnte. Namentlich ſah ſo der *Roſsboden-Gletſcher* aus, der nicht weit hinter dem Poſthauſe auf dem *Simplon*, weſtlich vom Dorfe *Simpeln* ſich herabſenkt. Dieſe graue Farbe des Eiſes kömmt wohl nur von Unreinheit deſſelben her, welche beſonders dann entſteht, wenn der Gletſcher in Felſenthäler und Schluchten gelagert iſt, deren Wände aus leicht auflöslichen Gebirgsarten beſtehen. Dann führt der Wind die verwitterten Steintheile auf das Eis, welches ſie, wie wir weiter unten ſehen werden, in ſeine Maſſe aufnimmt, und dadurch dunkel und undurchſichtiger wird.

Daher ſehen auch die Gletſcher in den Kalk-Alpen in der Regel ungleich unreiner aus, als die, welche von Granit und Gneus umgeben ſind; es ſey

denn, dafs keine nackten Felſenwände die Kalkſtaub geben, in der Nähe wären, wie das bei dem herrlichen *Roſslawi-Gletſcher* zwiſchen Meyringen und Grindelwald der Fall iſt. Obgleich auch er ſo gut wie die Grindelwalder Gletſcher in Kalk-Alpen liegt, ſo hat er doch ein ungemein reines und weiſses Eis, weil er anfangs durch lauter ausgebreitete, mit vielem Schnee und Eis bedeckte Gegenden, und weiter unten nach dem Thale zu längs ſanften mit Waldung bedeckten Berghöhen geht, und nicht nackten Felſen ihn, wie die Grindelwalder Gletſcher, umſchlieſsen. Auch iſt der Roſslawi-Gletſcher noch ziemlich jung; denn es iſt noch lange nicht hundert Jahre her, dafs eine Stunde lange Strecke hinauf von ſeinem jetzigen Endpunkt die ſchönſte Weide war, welche jetzt mit 80 und 180 Fuſs hohem Eiſe bedeckt iſt.

Noch mehr als durch Beſchaffenheit und Farbe des Eiſes ſind die Gletſcher durch ihre *äuſsere Geſtalt*, nach Beſchaffenheit der Grundfläche auf der ſie ruhen, verſchieden. Da, wo der Untergrund mehr horizontal und eben iſt, zeigt ſich auch der Gletſcher an ſeiner Oberfläche ziemlich eben, je geneigter dagegen die Grundfläche iſt, deſto ungleicher und zerſtückter erſcheint der Gletſcher, aufgethürmten Eisſchollen ähnlich. Die Reiſenden ſehen die Gletſcher am häufigſten in den Thälern, wo ſie faſt ſtets in ziemlich abhängigen Schluchten ſich endigen; daher zeigen ſich die Gletſcher dem Auge

des Beſchauenden am häufigſten in dieſer letztern Geſtalt.

Die meiſten Beſchreiber vergleichen ſie mit einem gefrornen Fluſs, oder vielmehr mit einem ſtürmiſchen Meere, das mit ſeinen ſchäumenden Wellen plötzlich gefroren iſt, und bald einer See mit Segeln bedeckt, bald weiſsen Ruinen und Kirchthürmen gleiche. Am paſſendſten ſcheint mir für die Endſpitzen der Gletſcher und dem zunächſt liegenden Theile, der Vergleich zu ſeyn, mit einem recht ſtarken Eisgange in einem Fluſs, an Stellen, wo dicke Eisſchollen ſich gegen Brückenpfeiler, kleine Inſeln u. dergl. geſtemmt und hoch aufgethürmt haben, und durch darüber getretenes Waſſer bei ſtarker Kälte wiederum zuſammengefroren ſind. Man muſs ſich aber die Schollen ſehr coloſſal, und die Zwiſchenräume zwiſchen denſelben ſo geräumig denken, daſs ganze Geſellſchaften auf den Schollen herumgehen und in die grünen und dunkelblauen Tiefen des Eiſes, und in die vielen Spalten herabſehen können.

Und hier komme ich zu dem, was in der Naturgeſchichte der Gletſcher eine groſse, ja die gröſste Rolle ſpielt; nämlich zu den *Spalten der Gletſcher*. Jede ſehr groſse Maſſe Eis, und ſelbſt feſten Schnees, hat die Eigenſchaft, ſich zu zerklüften und zu ſpalten. Die groſse Sprödigkeit des Eiſes und die furchtbare Macht des Froſtes, welche ſich hier ſo frei äuſsern kann, erklären dieſe Spalten ſehr leicht; ſie ſind eine nothwendige Folge ganz gewöhnlicher

Wirkung der Naturkräfte. Sie entſtehen oft ſo plötzlich, daſs man dieſe Eisgefilde nur mit Beſorgniſs betreten kann, indem man nicht ſicher iſt, daſs ſich nicht unter dem Tritt des Wanderers ein Schlund, mehrere Zoll bis Ellen breit, mit furchtbarem Knall öffne. Vorzüglich aber ſpielen ſie bei dem *Vorrücken* oder *Vorwärtsgehen* der Gletſcher eine wichtige Rolle.

Wie wir geſehen haben, entſtehen die Gletſcher nur in ſehr hohen und kalten Gebirgsgegenden, wo den gröſsten Theil des Jahrs hindurch Schnee fällt, und der Einfluſs der Wärme in den kurzen Sommern nur wenig Schnee ſchmelzen kann. Dieſes Schneewaſſer durchdringt den übrigen Schnee, und macht ihn bei bald zunehmender Kälte zu Eis. So hat ſich während Jahrtauſenden die unermeſsliche Maſſe von Gletſchern gebildet, die allein in der Schweiz eine Oberfläche von mehr als 50 Quadratmeilen mit Gletſchern, die oft 500 bis 600 Fuſs dick ſind, bedeckt. Entſtehen indeſs die Gletſcher gleich nur in jenen höchſten Höhen der Alpen, ſo reichen ſie doch häufig bis in die bewohnten Thäler herab, und man ſieht ſie hier von den ſchönſten Graswänden, von Fichten und Lerchen, dicht umgeben, ja ſelbſt von herrlich gedeihenden Gerſte- und Kornfeldern (im Chamouni-Thale), und ganz nahe bei den Erzeugniſſen eines für uns Deutſche ſchon weit ſüdlichern Himmels. Dahin ſind die Enden der Gletſcher aber aus den höhern Gegenden, durch allmähliges Vorwärtsgehen, erſt ſpät verſetzt worden,

indem ſie ſich nach und nach in Schluchten und Thälern aus den hohen Regionen tiefer herabziehen, und ſo bis in ganz milde Gegenden gelangen. Bei der oft unerträglichen Sommerhitze in dieſen tiefen Thälern, verlieren ſie zwar durch Abthauen an Maſſe, aber immer ſchiebt neues Eis von oben herab nach, ſo wie es ſich dort jährlich vermehrt und ſtärker anhäuft, und trotz alles Abſchmelzens ſeiner vordern Eisſchollen rückt der Gletſcher doch immer weiter vorwärts, ſo daſs das Eis zum unmittelbaren, vieljährigen Nachbar der herrlichſten Blumen wird. Es gehen daher auch die Gletſcher nur nach *kalten, naſſen, regnichten Sommern vorwärts;* nicht, wie Manche, der Erfahrung ganz entgegen, behaupten, nach *warmen, trocknen* Sommern. Nur in den erſtern vermehrt ſich das Eis in den obern Gegenden der Gebirge ſtärker, als es in den untern mildern Gegenden abſchmelzt, und ſchreitet vorwärts; nach warmen, trocknen Sommern gehen dagegen die Gletſcher *rückwärts.* So bezeichnet man nämlich in der Schweiz und in Tyrol den Fall, wenn der nach den tiefern Thälern zu gelegene Theil und die Spitze des Gletſchers ſtärker wegſchmelzen, als das Eis nachrückt.

Von dieſem Vorwärtsgehen des Endes eines Gletſchers verſchieden, iſt die Bewegung der ganzen Maſſe des Gletſchers, welche in allen ihren Theilen *ſtets vorwärts* rückt, auch wenn die Wärme eines Sommers ſo groſs iſt, daſs keine Vermehrung der Gletſchermaſſe erfolgt. Dieſes ſtete, gewiſſermaſsen

ununterbrochene Vorwärts-Bewegen des Gletſchereiſes iſt die merkwürdigſte Eigenſchaft der Gletſcher, und zugleich die Haupturſache der äuſsern Form derſelben, und ihrer aufgethürmten Eisſchollen gleichenden Geſtaltung. Es ſteht mit ihrem Wachsthum (welches ich vielmehr ihre *Nahrung* nennen möchte) in innigem Verhältniſs, und iſt gewiſſermaſsen eine Folge davon; auch läſst es ſich nur durch dieſen Wachsthum oder dieſe Nahrung und die Art deſſelben erklären. Dieſes abſolute ſtete Vorwärtsgehen der Gletſcher iſt es, was, wie ich glaube, noch nicht in öffentlichen Schriften genügend erklärt worden iſt.

Viele, (auch Ebel in ſeinen ſo ungemein ſchätzbaren Schriften über die Schweiz) ſuchen den Grund deſſelben in dem Wachsthum des Gletſchers, welcher durch die innere Wärme der Erde auf ſeiner Baſis abthaue, dadurch Höhlungen bilde, hin und wieder einſtürze, und ſo durch die einſtürzenden Theile einen Seitendruck erzeuge, der den ganzen Gletſcher oder doch die nächſten Theile deſſelben vorwärts bewege; da dann auf ſchiefem Untergrunde die nach unten zu liegenden Theile am erſten nachgeben, und ſo nach und nach thalabwärts getrieben werden ſollen.

Solche Einbrüche oder Einſtürzungen der Gletſchermaſſe in ihr eigenes ausgehöhltes Bett, hat noch kein Menſch je wahrgenommen. Ueberdem könnte der Seitendruck, der daraus entſtünde, unmöglich ſo groſs ſeyn, daſs er einen ganzen meilenlangen

Gletſcher vorwärts ſchieben könnte. Selbſt die mächtigſten Gletſcher haben ſchwerlich über 700 bis 800 Fuſs dickes Eis; ſollte alſo auch das auf der Gletſcherbaſis flieſsende, und vom Abthauen der untern Seite der Gletſcher unterhaltene Waſſer ſolche Höhlungen bilden, daſs das darüber befindliche Eis einſtürzen müſste, ſo würden in den meiſten Fällen dadurch nicht ein Mal bis zur Oberfläche des Gletſchers herausgehende *Tagebrüche* entſtehen. Der dadurch entſtehende Seitendruck könnte auch nur unbedeutend ſeyn, und unmöglich hinreichen, den Gletſcher, ja nur einigermaſsen bedeutende Theile deſſelben, vorwärts zu bewegen.

Als mitwirkende Urſachen ſehen hierbei einige die Wärme an, welche das Eis ausdehne, und dadurch Sprünge und Spalten verurſache, die dem Seitendruck weniger Widerſtand entgegenſtellen. Dann aber müſsten nach warmen Sommern die Gletſcher am bedeutendſten vorwärtsgehen, welches ganz gegen die Erfahrung ſtreitet, da dieſes nach kalten am häufigſten geſchieht. Auch ſchieben ſie nicht im Sommer und im Anfange des Herbſts vorwärts, wo doch die meiſte Ausdehnung Statt finden müſste, ſondern im Frühjahr, zur Zeit wenn Regen fällt, der Schnee ſchmelzt, auch im Innern des Gletſchers noch die meiſte Kälte iſt. Alsdann entſtehen (nach der bekannten Natur des Eiſes) die häufigſten und ſtärkſten Zerſpaltungen, und füllen ſich die Spalten am ſchnellſten mit Waſſer, das wieder zu Eis friert, und die Maſſe aus einander treibt.

Nach Andern ſoll der Seitendruck, der die zerſpalteten Schollen vorwärts treibt, groſsentheils durch das von oben aufwachſende, das heiſst auf der Oberfläche des Gletſchers ſich bildende Eis hervorgebracht werden, vermöge der gröſsern Schwere, die die vermehrte Maſſe ausübe. Hierin iſt wenigſtens das unrichtig, daſs man ſich denkt, der das Gewicht vermehrende Zuwachs der Eismaſſe geſchehe von oben her, das heiſst an der nach oben zu gekehrten Fläche des Gletſchers.

So allgemein geglaubt, und dem erſten Anſchein nach natürlich, dieſe Vermehrungs- oder Nahrungs-Art des Gletſchereiſes auch iſt, ſo iſt ſie doch unrichtig, und ſtreitet ganz mit den Reſultaten genauer und gründlicher Beobachtungen.

Es iſt nämlich eine *zwar noch wenig gekannte*, aber *ganz unleugbare, völlig richtige und recht merkwürdige Wahrnehmung, daſs feſte Körper*, und namentlich Steine, *die in Gletſcher-Spalten fallen aber den Grund* (d. h. den Felſen, auf dem der Gletſcher gelagert iſt) *nicht erreichen*, ſondern in der Spalte oder Kluft wie eingeklemmt ſtecken bleiben, *ſich* nach Verlauf einer gewiſſen Zeit (nach Jahren) *wiederum auf der Oberfläche des Gletſchers zeigen*, jedoch an einem Orte, der weiter thalabwärts, als diejenige Stelle befindlich iſt, an welcher der feſte Körper in die Spalte fiel.

Dieſe Erſcheinung wird dadurch erklärlich, daſs der Gletſcher *nicht* von oben wächſt, *nicht* auf ſei

ner Oberfläche Nahrung erhält; denn ſonſt müſsten auf dem Gletſcher liegende, und noch mehr in ſeinen Spalten ſteckende Steine, mit Eis immer ſtärker überdeckt werden, welches gegen alle Erfahrung iſt. Vielmehr *wächſt der Gletſcher von Innen heraus, aus ſeiner eigenen innern Maſſe.* Und zwar geht dieſes auf folgende Art zu.

Das Regenwaſſer ſowohl, als das Waſſer von geſchmolzenem Schnee, dringt auf den Gletſchern in die Klüfte und Spalten, die ſich in jeder ſo groſsen eis- oder ſchnee-artige Maſſe finden. Hier iſt die Kälte am ſtärkſten, und es verwandelt ſich daher ſehr bald in Eis, wobei es ſich ausdehnt, und dadurch die andre Eismaſſe aus einander treibt und durch neue Spalten trennt, welche mit dem heftigſten Knallen entſteht, das oft den ſtärkſten Donnerſchlägen gleicht. Wenn wenige Kubikzoll Waſſer gezogene Büchſenröhren und ſtarke eiſerne Bomben ſprengen können, wie die bekannten Verſuche beweiſen; ſo kann man auf die ungeheure Gewalt obiger Ausdehnung im Gletſchereiſe ſchlieſsen!

In dieſer *Art des Wachsthums* der Gletſcher liegt auch allein die Urſach ihres Vorwärtstreibens, und des Bewegens ihrer Enden thalabwärts. Wüchſe der Gletſcher blos auf ſeiner Oberfläche, ſo würde er nach und nach ſelbſt zu einem Berge werden, ohne ſeine Arme ſo weit auszuſtrecken. Alle Erfahrungen zeigen dagegen, daſs die Gletſcher an ihrer Oberfläche abthauen und ſich auf oben bemerkte

Art von Innen heraus vergröſsern, und von Innen heraus ihre Maſſe vermehren.

Ein in einer Spalte feſt eingeklemmter und wiederum mit Eis umfrorner feſter Körper, kömmt auf dieſe Weiſe endlich wieder auf der Oberfläche des Gletſchers zum Vorſchein, indem allmählig die Oberfläche des Gletſchers immer weiter fortthauet, bis ſie endlich zu dem eingekerkerten Körper herab kömmt. Hierauf gehen aber viele Jahre hin, während deren der Gletſcher ſeine Theile vorwärts drängt, daher der eingeklemmte Körper in einer mehr thalabwärts liegenden Gegend wieder zum Vorſcheine kömmt, als wo er hinein fiel.

Es falle zum Beiſpiel der Körper bei *a* Fig. 3 Taf. III. in eine Spalte, in welcher er in einer Tiefe von 30 Fuſs ſtecken bliebe, und es mögen 8 Jahre vergehen, bevor von der Oberfläche des Gletſchers in dieſer Gegend eine Dicke von 30 Fuſs abthauet. In dieſem Fall wird der Körper nach 8 Jahren auf der Oberfläche des Eiſes nicht bei *a*, ſondern mehr thalabwärts bei *b* wieder erſcheinen, bis wohin der Gletſcher ſeine Maſſe (ſeine zuſammenhängen Eisſchollen) in 8 Jahren, durch ſein Vorwärtsbewegen, hingeſchoben hat.

Beobachtungen hierüber anzuſtellen hat zwar groſse Schwierigkeiten, ſie werden indeſs nicht ſelten durch Zufall herbeigeführt oder begünſtigt. So ereignete ſich vor einiger Zeit ein recht intereſſanter Fall dieſer Art, auf einem der groſsen Gletſcher im Chamouni-Thale, und zwar auf dem berühmten

Mer de Glace. In der ſüdöſtlichen Auszweigung deſſelben liegt, ganz oben, umſchloſſen von faſt allen Seiten mit ſchroffen Felswänden, ein kleiner Erdfleck, der zwar um und um mit ewigem Eis umgeben iſt, aber doch mit dem ſchönſten Grün und den würzigſten Alpenkräutern prangt. Dieſe kleine Oaſe führt daher auch bei den dortigen Gebirgsbewohnern den Namen *le jardin.* Der mühſame Savojarde treibt dorthin ſeine Ziegen und Schafe zur Weide, während der wenigen Wochen des höchſten Sommers. Einſt ſtürzt eines dieſer Thiere in eine Eisſpalte; es fiel ſich todt und blieb in einer ſolchen Tiefe ſtecken, daſs es nicht herausgezogen werden konnte. Nach einigen Jahren fand man es eine bedeutende Strecke thalabwärts von jener Stelle wieder, oben auf dem Gletſcher *), und es war das Fleiſch deſſelben wegen des Aufenthalts in der kalten Eisſpalte noch ziemlich erhalten. Dieſe Ge-

*) In neueren Zeiten hat man dieſes Vorwärtsgehen der ganzen Gletſcher-Maſſe beſonders im Canton Wallis genau bemerkt, ſeitdem die Regierung dort genöthigt war, die Gletſcher und ihre Gefahren ſorgfältiger beobachten zu laſſen. Denn was ein vorwärts-ſchreitender Gletſcher, beſonders wenn er ſeine Eisſchollen über hohe und ſteile Felſenwände in die Thäler ſtürzt, für Schaden anrichten kann, beweiſet das traurige Schickſal des Bagnes-Thales hinter Martinach, welches man in meinen bei Göſchen in Leipzig herauskommenden Reiſebemerkungen im 20ſten Briefe oder Abſchnitt ausführlich erzählt findet. *v. Ch.* [Siehe auch dieſe Annal. 1818 St. 12.]

ſchichte erzählte mir der brave ſechs und funfzigjährige Jacques Balmat, aus dem Dörfchen Pelerin im Chamouni-Thale, als wir am 25ſten Auguſt 1818 auf dem Eismeere herum wandelten, und ich habe keine Urſache in die Glaubwürdigkeit dieſes Mannes Zweifel zu ſetzen. Die Führer anderer Geſellſchaften, mit denen wir hier zuſammentrafen, beſtätigten dieſe Begebenheit als eine bekannte Sache, und nannten auch den Einwohner aus Bois [einem kleinen Dörfchen am Ausgange des Mer de Glace] dem das Thier gehört hatte.

Daſs feſte Körper, die in die Gletſcher fallen, wieder auf deren Oberfläche zum Vorſchein kommen, gilt aber nur von denen, die in den Spalten ſtecken geblieben ſind. Denjenigen, die bis auf den Grund oder die Unterlage der Gletſcher fallen, fehlt das Eis unter ihnen, das ſich in ſeiner Maſſe vermehrend den feſten Körper emporbringt. Sie werden daher vielmehr durch die nach dem Thal-Abhange zu ſich bewegende Gletſchermaſſe, mit vorwärts nach der Endſpitze des Gletſchers getrieben, und erſt hier kommen ſie wieder zu Tage, nachdem alle davor liegenden Eisſchollen weggeſchmolzen ſind. Zu ihnen geſellen ſich die vielen Steine und der Sand, die auf den obern Theilen des Gletſchers oder in deſſen Spalten lagen, und auf dieſelbe Weiſe bis zur Endſpitze getragen werden.

Dieſe Steine und dieſer Sand, die theils *unter* dem Gletſcher vorwärts *geſchoben*, theils *auf* dem Gletſcher vorwärts *getragen* ſind, bilden die of-

mehrere Mannslängen hohen Dämme, welche man *la Morraine du glacier*, und im Deutſchen wohl *Gletſcher-Dämme*, *Stein-Dämme* und, wie ich erſt aus Ebel erſehe, *Gandecken* nennt. Eine oben weit geöffnete, ſich aber auskeilende (d. h. unten ſich verengende und geſchloſſene), oder eine weite mit einem Boden von neu entſtandenem Eiſe verſehene Kluft oder Spalte, die durch hereingefallene Steine und Sand gefüllt worden, muſs dieſe nach und nach auf die Oberfläche des Gletſchers wieder abſetzen. Dadurch entſtehen die ſogenannten *Gufferlinien*, welche Ebel (Th. 2 S. 118) wohl nicht der wahren Urſache beilegt.

Die meiſten Steine findet man, dieſem ganz gemäſs, nach den Enden der Gletſcher zu auf ihnen liegen, und in der Regel iſt an ihren Endpunkten die Oberfläche des Eiſes am dichteſten mit Sand und Steinen belegt, obgleich ſie dort von den Seitenwänden der Thäler mehrentheils nicht auf ſie herabſtürzen können. Bei Gletſchern, die wie der Aar-Gletſcher auf weniger geneigtem Untergrunde liegen, und daher minder zerklüftet und minder in ſchroffe Eisſchollen und hochaufgethürmte Eisſtücke zertrümmert ſind, zeigen ſich, aus demſelben Grunde, auf dem vorderen Theile des Gletſchers die gröſsten Steine auf pyramidalen Eisſäulen liegend, die oft 8, 10 bis 15 Fuſs Höhe haben. Denn indem das Eis in der Nachbarſchaft dieſer groſsen Steine nach und nach wegthauet, bleibt es unter ihnen gefroren, ſo daſs es endlich einen ſolchen pyramidalen Fuſs dar-

ſtellt, indem bekanntlich das Eis ungleich ſtärker thaut wenn Regen und Sonnenſchein auf daſſelbe wirken, (gegen welche die groſsen Steine das darunter liegende Eis ſchützen), als wenn blos die Luft es angreift. Es beweiſen alſo auch dieſe Steine des Aar-Gletſchers, daſs die Gletſcher nicht von ihrer Oberfläche aus, oder an und auf ihrer Oberfläche wachſen oder Nahrung bekommen.

Man könnte eine Bedenklichkeit gegen dieſe Erklärungen daraus ſchöpfen, daſs angenommen wird, die Eisſpalten ſeyen keilförmig, verengerten ſich nach unten bedeutend, oder ſeyen hier ganz verſchloſſen, da doch nach der gewöhnlichen Erfahrung ſolche Spaltungen im Eiſe von gleicher Weite zu ſeyn pflegten. Hierauf muſs ich bemerken, daſs ich zwar glaube, daſs anfängliche Spaltungen allerdings von gleicher Weite auch in den Gletſchern ſind (denn unter meinen Tritten ſind keine entſtanden), alle dagegen, die ich geſehen habe, waren oben weiter und verengten ſich nach unten, oder ſchloſſen ſich ganz zu. Es iſt dieſes auch ſehr natürlich; denn im Innern des Gletſchers iſt die Kälte auf jeden Fall gröſser als auf ſeiner Oberfläche: die Seitwände einer Spalte oder Kluft thauen nur von oben herein ab, und das herabſickernde Waſſer frieret in der Tiefe an die Seitenwände an, und ſo wird die Kluft keilförmig. Auch wirken auf die Klüfte in den Gletſchern vielerlei Kräfte bei dem ſteten Ausdehnen, dem Drängen und Preſſen der Gletſchermaſſen und verändern ihren Zuſtand.

Wie gewaltig der Druck im Innern der Gletſchermaſſe ſeyn muſs, bewies mir ein Schauſpiel, das ich mehr als einmal auf ziemlich ebenem, nicht ſehr gegen den Horizont geneigtem Untergrunde geſehen habe: nach heftigen Gepraſſel und Knallen ſtürzten hier und da Schollen und Eisblöcke ein, und wurden andere, 30 bis 40 Fuſs dicke, noch weit höher empor gerichtet. An ein Schieben der unterhalb liegenden Eistheile möchte hier wohl nicht ſo, wie bei einer Eisfahrt eines Stromes, zu denken ſeyn; denn ſo beweglich wie ein ſtrömender Fluſs iſt die Unterlage eines Gletſchers nicht. Dieſes Emportreiben einzelner Eismaſſen war vielmehr blos ein Herauspreſſen, veranlaſst durch den heftigſten Druck, den die umgebenden Eismaſſen vermöge neuen gefrierenden Waſſers äuſsern konnten.

* * *

Ich will hier zum Schluſs noch einige einzelne Bemerkungen über *das Fortſchreiten mehrerer Gletſcher* beifügen. Wir haben geſehen, daſs kalte und beſonders naſſe Sommer der Vermehrung der Gletſchermaſſe die günſtigſten ſind, und daſs dieſe Vermehrung unter ſo eigenthümlichen Umſtänden geſchieht, daſs das Vorwärtsſchreiten der Gletſcher damit in genaueſter Verbindung ſteht, und alſo auch nach kalten naſſen Sommern am ſtärkſten ſich äuſsert.

Schon dort erwähnte ich, daſs der *Roſslaui-Gletſcher*, zwiſchen Grindelwald und Meyringen, jetzt

Schluchten einnimmt, in denen vor etwa 60 Jahren die ſchönſten Heerden weideten. — Ein Gletſcher auf den *Diablerets*, zwiſchen Sitten und Bex, füllt jetzt ein Thal aus, in welchem vor zwei Menſchenaltern noch eine gemauerte Brücke von einer Thalſeite zur andern führte.

Der Gletſcher von *Trient*, zwiſchen Martinach und dem Chamouni-Thale, war im Sommer 1818 ſeit Jahr und Tag 120 Fuſs vorwärts gerückt, und hatte ſchon auf ein Paar hundert Schritt lang einen Lerchenwald bei Seite gedrückt.

Der mächtige, und unmittelbar unter der höchſten Spitze des Mont-Blanc (der Boſſe de Dromedaire) ſich lagernde *Glacier de Boiſſons*, iſt in 3 Jahren 1048 Fuſs vorwärts gegangen. Er brach durch einen Wald hindurch und ſteht jetzt ein Paar hundert Fuſs weit mitten im Gerſtenfeld *).

Der *obere Grindelwalder Gletſcher* iſt in Jahr und Tag auch über 50 Schritt vorwärts gerückt, und hat ſeine Eisſchollen über den kleinen Fluſs, die ſchwarze Lutſchine, hinweg getrieben. Allein dieſe hat ſich dadurch nicht abdämmen laſſen, ſondern ſtrömt ſo ungeſtört als zuvor unter dem Eisgewölbe fort, welches der Gletſcher über ihr, oder ſie ſich

*) Was indeſs vor einiger Zeit in mehreren Zeitungen gemeldet wurde, daſs dieſer Gletſcher nächſtens die Arve abdämmen werde, iſt eine groſse Uebertreibung. Bis zur Arve hätte er noch ein groſses Stück hin, und ſollte er ſie je erreichen, ſo iſt doch an kein Abdämmen zu denken. *v. Ch.*

unter ihm gebildet hat. Die zehnmal gröſsere Arve würde es unſtreitig eben ſo machen, wenn der Boiſſons-Gletſcher über ſie wegrücken ſollte. *).

Daſs namentlich in den letzteren Jahren die Gletſcher ſo ungemein ſtark vorgerückt ſind, liegt in den vier kalten und äuſserſt naſſen Jahren 1813 bis 16. Kommen jetzt wieder einige trockene und warme Sommer, ſo ziehen ſich die Gletſcher ſicherlich wieder zurück, das heiſst, ihre Enden ſchmelzen dann ſtärker ab, als die ſich vermehrende Eismaſſe ſie vorwärts ſchiebt **). Daſs manche Gletſcher in uralten Zeiten noch weiter als jetzt vorgeſchritten ſind, beweiſen manche Morrainen-Dämme, die noch weiter vorwärts als die jetzigen geſchoben ſind, z. B. im Grindelwald bei dem oberen Gletſcher; in Chamouni bei dem Mer de Glace oder Glacier de Bois [nach einem kleinen Dörfchen dieſes Namens alſo genannt], wo dieſe noch weiter als jetzt vorliegenden

*) Daſs die Dranſe im Bagnes-Thale, oder eigentlich im Torembec-Thale, 9 Stunden oberhalb Martinach, aufgedämmt wurde, hatte einen ganz andern Grund. Hier ſtürzte von einem hoch über Felswänden ruhenden Gletſcher, dem *Glacier de Chedroz*, ſo viel Eis herunter, daſs dieſes das ganze ſehr enge Thal unten querüber auf mehrere hundert Fuſs hoch dicht ausfüllte. *v. Ch.*

**) Als ich den Boiſſon-Gletſcher in den erſtern Tagen des Septembers 1819 beſuchte, hatte ſich das Eis von dem davor liegenden Gufferberge nicht unbedeutend zurück gezogen. *Gilbert.*

uralten Morrainen-Dämme mit ſtarken Bäumen bewachſen ſind.

Daſs aber ſeit 60 bis 100 Jahren die Gletſcher überhaupt ſo ſehr zugenommen haben, möchte in der allgemeinen ſeit jener Zeit wahrgenommenen Abnahme der Wärme auf den Gebirgen zu ſuchen ſeyn. Daſs dieſe Abnahme wirklich Statt findet, iſt bekannt, und faſt jeder Forſtmann, der hohe Gebirge unter ſeiner Aufſicht hat, weiſs Stellen nachzuweiſen, wo ehemals hundert- und anderthalbhundert-jähriges herrliches ſtarkes Holz ſtand, und wo jetzt durchaus kein neuer Anflug aufkömmt. Auf dem Berge *aux Herbagères* beim Chamouni-Thale liegen ellendicke herrliche Lerchen zerbrochen und entwurzelt umher, und jetzt kömmt kein einziger Baum, ſelbſt nicht die härtere Fichte, dort mehr auf.

VI.

Erſteigung des Mont-Roſe.

Aus einem Briefe an den Prof. Pictet

von

Jos. de Fran. Zumstein, dit De La Pierre,

Particulier zu St. Jean Greſſonney, wohnend zu Turin *).

Turin den 4. Okt. 1819.

— — Ich bin einer von denen, die den Mont-Roſe erſtiegen haben, und der einzige, der Inſtrumente zum Beobachten mit ſich führte; in dieſer Hinſicht erlaube ich mir einige Irrthümer in dem zu berichtigen, was Sie darüber von dem Pater Biſelx Prior des Hoſpizes auf dem groſsen St. Bernhard erhalten haben, und Ihnen, was ich der Turiner Akademie der Wiſſenſchaften darüber berichtet habe, mitzutheilen.

Hr. N. Vincent aus St. Jean Greſſonney war der Erſte, der in Begleituug zweier ſeiner Bergleute und eines Gemſenjägers, einen der Gipfel des Mont-

*) So unterſchreibt ſich der Verfaſſer dieſes im Oktoberhefte der *Bibl. univerſ.* abgedruckten Schreibens, aus dem ich das Merkwürdige hier aushebe. *Gilb.*

Roſe erſtiegen hat, und zwar am 5. Auguſt 1819. Am 10. Auguſt that daſſelbe Hr. Bernfaller, Canonicus des Hospizes auf dem groſsen St. Bernhard und Pfarrer zu la Trinité Greſſonney, mit einem Begleiter, indem ſie den Spuren jener folgten.

Am 11. Auguſt übernachteten wir, Hr. Vincent und ich, in der höchſten Kaue ſeines Bergwerks, welche 1 Stunde oberhalb der Gränzen des groſsen Gletſchers liegt, und brachen am folgenden Tage mit frühem Morgen auf, begleitet von einem Gemſenjäger und einem Bergmann, welche meine von den Brüdern Conti zu Turin verfertigten und von der Akademie der Wiſſenſchaften daſelbſt geprüften phyſikaliſchen Inſtrumente trugen. Nach einem ſehr ermüdenden und gefahrvollen Steigen, bei dem wir eine Treppe von 500 bis 600 Stufen in das Eis der ſehr ſteilen nach SSO gekehrten Wand des Berggipfels hatten einhauen müſſen, gelangten wir um 1¼ Uhr Nachmittags auf die Spitze deſſelben, wo wir aber nur eine 3 bis 4 Toiſen groſse Ebene von dreiſeitiger Geſtalt fanden.

Hier hielten wir uns ungefähr 3 Stunden lang auf, um unſre phyſikaliſchen Beobachtungen zu machen. Die Atmoſphäre war ſehr ruhig, und es blies nur ein ſchwacher Wind aus SW. Das Queckſilber in dem Heber-Barometer erhielt ſich auf 16″ 10‴ par. Maaſs, das Thermometer am Barometer auf 12° und das Thermometer in freier Luft auf + 8½° R.

Zu drei verſchiedenen Malen wurde der Stand dieſer Inſtrumente unterſucht, und es fand ſich in demſelben keine Veränderung. Nach den von Lindenau'ſchen Barometer-Tafeln (Tafel X) entſpricht dieſen Beobachtungen eine Höhe über der Meeresfläche von 2320 Toiſen oder 4521,77 Meter (13920 par. Fuſs). Der Cyanometer des Hrn. von Sauſſure gab die Bläue des Himmels 38 bis 40°. Zwar konnten wir die Dörfer St. Jean und Trinité de Greſſonnay erkennen, befanden uns aber in einer ſo groſsen Entfernung von beiden, daſs es unmöglich war, daſs die Einwohner, welche keine Fernröhre hatten, mit bloſsen Augen Menſchen auf dem Gipfel, auf welchem wir uns befanden, hätten gewahr werden können.

Das groſse Plateau des Mont-Roſe bildet einen ungeheuern Gletſcher, der alle Anſprüche auf dem Namen eines Eismeers hat. Dieſes Plateau iſt von mehrern Berghörnern (*aiguilles*) umkränzt, von denen 5 die bedeutendſten ſind. Das Horn, auf deſſen Spitze wir uns befanden, war nicht das Höchſte, und es überraſchte uns nicht wenig, als wir von demſelben noch höhere Berge erblickten. Nach den trigonometriſchen Beobachtungen, welche ich in der Eil gemacht habe, um die Höhen der andern das groſse Eismeer umgebenden Berghörner ungefähr zu beſtimmen, und deren Reſultate ich mir bekannt zu machen vorbehalte, ſind ſie höher, als das von uns erſtiegene Horn. Wahrſcheinlich ſind

ſie ſelbſt höher als der Mont-Blanc, und genauere Meſſungen dürften daher künftig die Ehre der höchſte Berg in Europa zu ſeyn, von dem Mont-Blanc auf den Mont-Roſe übergehen machen.

Das Herabſteigen wurde uns noch ſchwerer als das Anklimmen. Die Sonne hatte den Schnee erweicht, der einen Theil des Eiſes bedeckte, viele Stufen der Treppe mußten daher wieder hergeſtellt werden, und wir ſanken bis an die Knie ein, und hatten uns vor den gefährlichen Spalten in Acht zu nehmen, die ſich unter unſern Füßen öffneten. Wir ſicherten uns gegen dieſe Gefahr dadurch, daſs wir uns alle vier in einiger Entfernung von einander an ein Seil banden. Mit Eintritt der Nacht gelangten wir zu der Kaue, welche wir am Morgen verlaſſen hatten.

VII.

Verſuch einer Verbeſſerung der Extractions-Maſchinen, zum Gebrauch für Apotheken;

von

Theodor Lüders, zu Göttingen.

Der Nutzen, welchen die bekannte Real'ſche Waſſer- oder Extractions-Preſſe gewähren ſoll, bewog mich vor einiger Zeit, mit Hülfe des Hrn. Apothekers Panſe in Nörten, einige Verſuche über den Gebrauch und die Anwendbarkeit derſelben zur Bereitung der Extracte und Tinkturen, zu machen. Die meiſten dieſer Verſuche gelangen ganz zu unſerer Zufriedenheit; allein es zeigte ſich doch bald, daſs dieſe Maſchine zwar zu einzelnen Verſuchen ganz gute Dienſte leiſtet, aber noch zu viele Umſtände und Schwierigkeiten mit ſich führt, als daſs ſie im Allgemeinen zur Bereitung der Medicamente vollkommen anwendbar wäre. Eine ſo lange Röhre als ſie erfordert, läſst ſich nämlich nicht in jedem Gebäude *ſo* anbringen, daſs man ſowohl unten zu dem Gefäſse, als oben zum Trichter bequem und ohne weite Wege zu machen, kommen kann. Auch läſst ſich in ihr nur mit kalten Flüſſigkeiten extrahiren,

indem eine erwärmte ſchon erkaltet iſt, wenn ſie unten im Gefäſse ankömmt.

Bei den, von dem Herrn Prediger Rommershauſen angeordneten Luft-Extractions-Maſchinen finden dieſe Unbequemlichkeiten ſchon nicht ſtatt, denn man kann bequem dazu kommen, und die Subſtanzen laſſen ſich hier auch warm extrahiren. Nach der Beſchreibung derſelben (Gilberts Annalen 9tes Stück 1818) ſcheinen indeſſen wieder andere Mängel einzutreten, die, wenn die Erfindung gemeinnützig werden ſoll, zu berückſichtigen ſind. So zum Beiſpiel iſt das Reinigen der Maſchine, da die beiden Cylinder feſt mit einander verbunden ſind, immer mit einigen Umſtänden verknüpft, und eine ſolche Extractions-Maſchine kann immer nur für ein beſtimmtes Quantum angewendet werden, welches beſonders ihren Nutzen einſchränkt.

Auf Erſuchen des Herrn Apotheker Panſe habe ich daher verſucht eine Extractions-Maſchine einzurichten, welche allen Forderungen entſpricht, und ich glaube in der wirklichen Ausführung derſelben meinen Zweck, ſo weit ich es wünſchte, erreicht zu haben. Und da auch mehrere ſachkundige Männer mich verſichern, daſs dieſe Maſchine für Apotheker von ausgebreitetem Nutzen ſeyn könne, ſo mache ich mir ein Vergnügen daraus, die Einrichtung derſelben denen mitzutheilen, welche dieſer Gegenſtand intereſſirt.

Die ganze Vorrichtung beſtehet aus 5 Haupt-

theilen, welche man auf Kupfertaf. III in Fig. 4, 5 und 6, ſo genau, daſs ſich danach arbeiten läſst, abgebildet ſieht; nämlich: aus dem oberen *Becher* (*A*), in den die zu extrahirenden Subſtanzen gebracht werden; aus einer möglichſt kugelförmigen *Flaſche* (*B*), in welche ſich der Extract ſammelt; aus einem Mittelſtücke (*C*), durch das die beiden vorigen Stücke mit der *Pumpe* (*D*), welche die Luft in der Flaſche zu verdünnen dient, in Verbindung geſetzt werden; und endlich aus dem *Geſtelle* (*E*).

Der *Becher* (*A*) iſt aus reinem Zinn gemacht, weil dieſes Metall nicht leicht an der Luft oder im Waſſer oxydirt wird. Unten endigt er ſich in eine dünne Röhre *a*, die durch das Mittelſtück bis in die Flaſche reicht, damit der Extract nicht mit dem Meſſing in Berührung komme, ſondern gleich in die gläſerne Flaſche flieſse. Am Boden des Bechers liegt eine durchlöcherte Zinnplatte *b*, ſo daſs unten ihr noch ein hohler Raum bleibt. Auf dieſes Filtrum wird ein Stück Löſchpapier oder Tuch, und darauf das zu extrahirende Pulver gebracht. Auswendig iſt um die Röhre noch ein Meſſingſtück *c* angelöthet, vermittelſt deſſen der Becher auf dem Mittelſtücke feſtgeſchroben wird. Der Deckel oben auf dem Becher muſs ein kleines Loch haben, damit der freie Luftdruck nicht verhindert werde.

Die *Flaſche* (*B*) iſt oben, bei *d*, in eine Meſſingfaſſung gekittet, welche ebenfalls mit Schraubengängen verſehen iſt, und ſich unten an das Mittelſtück anſchrauben läſst. Der Rand des Glaſes tritt ganz bis

oben durch die Faſſung hervor, damit der Extract auch bei dem Ausgieſsen nicht mit dem Metall in Berührung komme.

Das *Mittelſtück* (*C*) iſt eine Röhre aus ſtarkem Meſſing, in deren Erweiterungen ſich oben der Becher und unten die Flaſche anſchrauben laſſen; wird zwiſchen den zuſammentretenden Flächen ein Lederring gelegt, ſo ſchlieſsen ſie luftdicht. Etwas unter der Mitte der Röhre liegt um dieſelbe eine *runde Platte* (*ll*) mittelſt welcher das Ganze durch 3 Holzſchrauben auf dem Geſtelle befeſtigt wird, und an der Seite der Röhre befindet ſich auf dieſer Platte noch ein *Anſatz* (*g*), in welchem ſeitwärts Schrauben-Gänge eingedrehet ſind, um hier den horizontal-liegenden Stiefel *D* der Luftpumpe anſchrauben zu können. Der Boden dieſes Anſatzes iſt völlig gerade gedrehet, und in der Mitte deſſelben befindet ſich ein kleines Loch, welches ganz durch, bis in die Röhre reicht. Vor dieſem Loche, durch welches die Luft aus der Flaſche in den Stiefel tritt, iſt mit zwei Schrauben ein ſogenanntes Blaſenventil *h* befeſtigt, wie man es in den Engliſchen Luftpumpen hat; es muſs aber auch hier ein geöhltes Leder untergelegt werden, damit die Luft nicht wieder in die Flaſche zurücktreten könne. Dicht vor der Ventil-Platte iſt nach oben ein röhrenförmiges Loch gebohrt, welches durch ein kleines meſſingenes Kegelventil *i*, das nur durch ſein eigenes Gewicht zufällt, verſchloſſen wird. Die Luft, welche bei dem Herausziehen des Kolbens in den Stiefel getreten war, findet bei dem

Hineinſchieben deſſelben durch dieſes Ventil einen Ausweg. Da bei längerem Gebrauch der Pumpe leicht etwas Oehl aus ihr durch das Loch im Boden in die Röhre treten könnte, ſo iſt, um zu verhindern, daſs es nicht in die Flaſche herunter tröpfele, an den Rand der Faſſung *d*, eine Hohlkehle gedrehet, wodurch ein kleiner Raum *m* hier frei bleibt, in welchem ſich das herabflieſsende Oehl anſammeln kann.

Der Stiefel der *Luft-Pumpe D* wird am bequemſten aus Meſſing verfertigt; unten bekömmt er Schraubengänge, und er tritt ebenfalls mit einem Anſatze, welchem man einen Lederring unterlegt, vor die Fläche des Mittelſtücks. Der Kolben beſteht in der Mitte aus mehrern Lederſcheiben, die zuſammen etwa $\frac{1}{2}$ Zoll dick, und nachdem ſie feſt auf einander geſchroben worden, abgedrehet ſind, ſo daſs ſie willig in den Stiefel paſſen. Sowohl oben als unten liegt noch eine Lederſcheibe, deren Rand um die ſie haltende obere und untere Metallplatte des Kolbens gebogen und mit jenen eben geſchnitten iſt; beim rückwärts- und beim vorwärts-Gehen des Kolbens preſst ſich immer einer dieſer Lederringe feſt an die Seitenwand des Stiefels, und verſperrt dadurch der Luft den Durchgang, ohne doch eine bedeutende Friction zu verurſachen. Die Kolben-Stange iſt von Eiſen und ſo lang, daſs wenn man den Kolben ganz hinein geſchoben hat, er mit dem Rande des Stiefels völlig eben iſt, damit aller ſchädliche Raum vermieden werde.

Das *Geſtell E* iſt, wie auch die Zeichnung angiebt, 3 Fuſs und einige Zoll hoch, ſo daſs die Pumpe ungefähr in der Höhe des gekrümmten Arms liegt. Man vermeidet dadurch, daſs nicht die Pumpenſtange, wie es bei einer ungewöhnlichen Lage des Körpers ſo leicht geſchieht, ſchief gezogen und dadurch verbogen werde. Der Sicherheit wegen iſt die Pumpe noch bei *k* durch ein Zapfenlager an dem Geſtelle befeſtigt.

Beim Extrahiren beobachtet man folgendes Verfahren: Das zu extrahirende Pulver, zum Beiſpiel China, Caffee oder dergl., feuchte man ſo ſtark an, daſs es ſich ballen läſst, lege eine Scheibe Tuch oder Löſchpapier auf das Filtrum in dem Becher, und drücke dann von dem Pulver ſo viel hinein, daſs es das Filtrum ungefähr 3 bis 4 Zoll hoch bedeckt. Hat man nun die Flaſche angeſchraubt, und die Pumpe, welche von Zeit zu Zeit mit etwas Baumöl geſchmiert werden muſs, in Ordnung gebracht, ſo gieſst man die Flüſſigkeit, welche die in ihr auflöslichen Theile des Pulvers in ſich aufnehmen ſoll, warm oder kalt, in den Becher über das Pulver, und pumpt dann ſo lange bis der Extract durchtröpfelt. Hat man es mit blättrigen Subſtanzen zu thun, die im Waſſer aufquellen, z. B. mit Thee, ſo darf man ſie, beſonders wenn ſie warm extrahirt werden ſollen, nicht feſt eindrücken, und auch nicht zu ſtark pumpen, weil ſie ſich ſonſt zu feſt aufeinander legen, und den Extract nicht hindurch laſſen; kalt extrahiren ſich ſolche Subſtanzen weit beſſer. Je nachdem man grö-

ſsere oder kleinere Mengen extrahiren will, ſchraubt man an das Mittelſtück gröſsere oder kleinere Flaſchen und Becher an. Man kann Becher und Flaſche einzeln ſehr gut reinigen. Das Pumpen geht ſehr leicht, da die Pumpe in einer dem Körper angemeſſenen Lage iſt; während deſſelben, oder überhaupt, iſt es gut das Geſtell durch ein Paar kleine Haken an eine Wand zu befeſtigen, damit es durch das Pumpen nicht verſchoben werde.

Die Luft lieſse ſich bei dieſer Vorrichtung in der Flaſche ſo weit wie mit einer gewöhnlichen Luftpumpe verdünnen, ſo daſs auf dem Waſſer ein beinahe dem vollen Drucke der Atmoſphäre gleicher Druck von einer 26 bis 30 Fuſs hohen Waſſerſäule hervorgebracht würde. In dem luftverdünntem Raume der Flaſche aber entſtehen Dämpfe, welche den Druck der Luft zum Theil wieder aufheben, zumal wenn man mit Weingeiſt oder heiſsem Waſſer extrahirt; daher kann man hier nur, wie ich durch Verſuche und durch Vergleichung mit der Wirkung der Real'ſchen Preſſe gefunden habe, einen Druck von einer 8 bis 12 Fuſs hohen Waſſer-Säule hervorbringen, welcher indeſs ſtark genug iſt, um die meiſten Extracte darzuſtellen *). Ueberdem würde

*) Die Urſach iſt nicht ſo ſehr die angegebene, als daſs, da bei dem Pumpen das Hineinfiltriren in die Flaſche ſogleich vor ſich geht, die Verdünnung hinter derjenigen, welche in einem Gefäſse mit feſten Wänden vor ſich geht, weit zurückbleiben muſs. Brächte man in dem Mittelſtücke, oberhalb des Blaſenventils der Pumpe

man bei dem Extrahiren mit Weingeiſt, durch das Entweichen der ſich bildenden Dämpfe durch den Stiefel, beim ferneren Pumpen Verluſt haben *).

Ich habe daher an meiner Maſchine noch eine *Vorrichtung zum Comprimiren* der Luft über dem Pulver angebracht. Man ſieht ſie in Fig. 7 abgebildet. Statt des Bechers ſchraube ich in die obere Oeffnung des Mittelſtücks eine Schraube α, auf ein darunter gelegtes Leder, und verſchlieſse ſie dadurch luftdicht. Statt der Flaſche aber ſchraube ich unten einen mit einem gewölbten Deckel verſehenen Becher an, der ebenfalls aus reinem Zinn beſteht. Der Becher ſelbſt iſt ganz wie der vorige, nur daſs er unten ohne Röhre iſt, und eine etwas gröſsere Oeffnung hat. Der Deckel kann bei ββ abgeſchroben werden, beſteht, wie auch der Ring, woran das Gewinde gedreht iſt, aus Meſſing, und iſt inwendig verzinnt. Es macht hier das luftdichte Verſchlieſsen der Schraube, wenn ſie nicht gut gearbeitet iſt, etwas Schwierigkeit. Statt der Lederringe nimmt man hier am beſten Ringe von Pergament, wie es die

noch ein Hahnſtück an, ſo brauchte man nur bei zugedrehtem Hahne eine Zeit lang zu pumpen, um beim Oeffnen deſſelben einen weit gröſsern Druck von 20 und mehr Fuſs Waſſerhöhe auf der extrahirenden Flüſſigkeit zu erhalten. *G*

*) Mittelſt eines Hahns, wie er in der vorigen Anmerkung angegeben iſt, würde ſich auch dieſer Verluſt vermeiden laſſen. *Gilbert.*

Buchbinder brauchen, zwiſchen die Anſätze, und beſtreicht ſie mit einem Gemiſch aus Wachs und Baumöhl. Auch das Blaſenventil am Boden der Pumpe muſs mit einem andern vertauſcht werden, wo die Blaſe, oder der gefirniſste Taft, von der Seite des Stiefels abwärts gekehrt iſt, und es darf unter dieſem nicht eine ganze Scheibe von Leder, ſondern nur ein Ring, wie Fig. 7, von etwas dickem feſten Leder, welchen man in Wachs und Baumöhl tränkt, gelegt werden. Und damit ſich der Stiefel beim Herausziehen des Kolbens mit Luft füllen könne, iſt bei *b*, Fig. 1, eine Oeffnung angebracht, die man bei der Einrichtung zum Luftverdünnen zuſchraubt, bei dieſer hingegen öffnet. Sobald der Kolben hier vorbei kömmt, füllt ſich der Stiefel mit Luft, und dieſe wird beim Hineinſchieben des Kolbens, durch das Ventil in die Röhre und den Becher gepreſst. Das kleine Kegelventil *i* muſs in dieſem Falle zugedrückt werden; legt man eine kleinen Hebel darauf, an welchem ein verſchiebbares Gewicht hängt, ſo dient es gleich als Sicherheits-Ventil, welches hierbei ſehr nöthig iſt, indem ſich mittelſt deſſelben die Stärke des Drucks, den man hervorbringen will, voraus beſtimmen läſst.

Ich habe auf dieſe Weiſe durch mehrere Verſuche gefunden, daſs der höchſte Druck, den man hierbei nöthig hat, der doppelte Druck der Atmoſphäre iſt, bei dem alſo der Raum über dem durchzutreibenden Waſſer bis zum Dreifachen zuſammen

gedrückte Luft enthält. Bei einem ſtärkeren Druck werden die Subſtanzen zu feſt auf einander gepreſst, und laſſen dann den Extract freilich um deſto concentrirter, aber zu langſam durch. Um eine ſolche Spannung hervor zu bringen, ſind, bei dieſer Gröſse der Gefäſse und des Stiefels, wenn der Becher bis γ mit der Flüſſigkeit gefüllt iſt, 4 bis 5 Kolbenſtöſse erforderlich. Weiſs man dieſes, ſo kann man leicht durch einige Verſuche ausmitteln, wie ſchwer das Ventil belaſtet ſeyn muſs, um erſt von einem ſtärkern Drucke gehoben zu werden.

Das Füllen des Bechers geſchieht hier gerade ſo wie bei dem vorigen Verfahren, nur muſs man ſich dabei vorſehen, daſs ſich nichts von dem Pulver zwiſchen die Schraube ſetzt, weil die Anſätze ſonſt nicht dicht auf einander treten können, und Luft hindurch laſſen. Um den Becher beim Anſchrauben gehörig feſt halten zu können, iſt bei δ noch ein meſſingner Ring mit ein Paar krauſen Rändern angelöthet. Will man Waſſer oder Weingeiſt nachgieſſen, ſo braucht man nur die obere Schraube zu öffnen, wo man es dann mit einem Trichter ſehr gut verrichten kann.

Theodor Lüders,
Stud. Math. et Mechan. zu Göttingen.

VIII.

Ueber die durch bloſse Sonnenwärme veranlaſste Selbſtentzündung mit Oehl befeuchteter brennbarer Körper,

von dem

Pfarrer Sommer in Königsberg.

(Ausz. aus e. in d. phyſ. ökon. Geſ. zu Königsb. gehalt. Vorleſung.)

Das Jahr 1811 zeichnete ſich durch ſeine heiſse Witterung aus. Zugleich machte es ſich für Preuſsen und andere Länder durch die vielen Feuersbrünſte merkwürdig, welche man auf Rechnung der groſsen Sonnenhitze ſetzte; wie das beſonders bei dem groſsen Königsberger Brande der Fall war, der in einem Oehl-Magazine ausbrach. Dieſes brachte mich zu dem Entſchluſs, *erſtens* die Grade zu beobachten, bis zu welchen die Sonnenſtrahlen Körper erwärmen, und *zweitens* durch Verſuche auszumitteln, ob jene angeblichen Selbſtentzündungen gegründet ſind, um wäre dieſes der Fall, die beſten Mittel ihnen vorzubeugen, zu ergründen.

Das Thermometer, an welchem ich die Sonnenwärme beobachtet habe, war an einer ſolchen Vorrichtung angebracht, wie ſie Hr. Prof. Böck-

mann in ſeinem Buche: *Ueber die Erwärmung verſchiedener Körper durch die Sonnenſtrahlen*, angiebt. Ein Bade-Thermometer gegen Süden in ein offnes Fenſter ſo niedergelegt, daſs die Thermometerkugel 1 Zoll vom Holz entfernt und von 3 Seiten gegen den Zugwind geſchützt war, ſtimmte ganz genau mit dem erſten überein.

Von den Beobachtungen der höchſten Wärmegrade in der Sonne und von den Wirkungen derſelben, will ich nur einiges anführen.

Es gab im Jahr 1811 mehrere Tage, an welchen das Thermometer an der Sonne Mittags zwiſchen 12 und 1 Uhr bis 50° R., und ſehr viele, an welchen es mehrere Grade über 40, ja bis 45° und 48° ſtieg. In dieſer Sonnenwärme zerfloſſen leicht ſchmelzbare Sachen bei denſelben Graden der Wärme, als Muſſchenbrök ſie bei der Wärme von glühenden Kohlen ſchmelzen ſah; Schweineſchmalz und Talg von ruſſiſchen Lichten bei 30°, reines Rindertalg bei 32°, Schöpſentalg bei 41°, und gelbes Wachs in dünnen Blättchen, auch auf hellblaues Papier geklebt, bei 49° R. Feines Siegellack wurde ſo weich, daſs man es lang ausziehen und in den Händen kneten konnte. Leinöhlfirniſs und Leinöhl nahmen in Zuckergläschen über 42°, und mit Oehl, Talg und Fett getränkte Sachen oft 50° Wärme an. — Die Erde in einem Blumentopf hatte 3 Zoll vom Rande, 6 Zoll tief, 38° Wärme und behielt ſie mehrere Stunden lang, und Erde in einem Garten hatte

nach mehrern 20° warmen Mittagen, 6 Zoll tief, 36° Wärme. Frei in der Sonne hängende *Aepfel* hatten, als das Thermometer im Schatten auf 20° ſtand, eine Wärme von 27°, und gegen Zugluft geſchützte von 35°. *Waſſer* dagegen wurde in der gröſsten Sonnenhitze nur langſam erwärmt, und erreichte nicht ganz eine Wärme von 40° R. Einen groſsen Einfluſs auf die Erwärmung äuſserte die Farbe der Gegenſtände; ſchwarze Kleider, Hölzer, Streuſand, Kohlenſtaub etc. wurden ſtärker und ſchneller erhitzt als weiſse.

Doch nicht blos im Jahr 1811 hatten die Sonnenſtrahlen dieſe Kraft; in jedem Jahre giebt es in den Sommermonaten immer einige heitere Tage, an denen das Thermometer in der Sonne 45° bis 48° zeigt. In den Herbſtmonaten treiben ſie es nicht über 20°, daſs ſie aber ſelbſt im Winter beim Froſt die Körper mehrere Grade über den Gefrierpunkt erwärmen, beweiſt das Schmelzen des Schnee's und der Eiszapfen, auf welche die Sonne ſcheint.

Zum Vergleich mit der Wärme unſerer Stuben-Oefen dient folgendes. An einem Tage, als das Thermometer im Freien auf 4°, und in meinem geheitzten Zimmer auf 13° ſtand, zeigte es unmittelbar an dem Ofen gehalten 40°; und ein anderes Mal, als es draufſen fror, zeigte es im Zimmer 14°, am Ofen 50° R. Bis zu dieſen Wärme-Graden gelangt in jedem Sommer, der Fenſterkopf meines Zimmers mehrere Male durch die Sonnenſtrahlen.

Ich komme nun zu meinen *Verſuchen*, durch

die ich die Abſicht hatte auszumitteln, ob geöhlte brennbare Sachen, zum Beiſpiel Leinwand, wollene Zeuge, Holzſpähne, baſtne Matten, Stroh etc. durch die Sonnenwärme allein veranlaſst werden können ſich zu entzünden.

Daſs Kienruſs mit Oehl vermiſcht, erhitzte Sachen in welchen ein brenzliches Oehl iſt, geröſtetes Getreide etc., ſich von ſelbſt entzünden, iſt ſchon im vorigen Jahrhundert durch Verſuche ausgemacht worden, die man in Ruſsland angeſtellt hat; daſs aber dieſe Selbſtentzündung durch die gewöhnliche Sonnenwärme ſollte können veranlaſst werden, daran dachte man nicht. Erſt neuere Vorfälle brachten auf dieſe Vermuthung.

Im Jahr 1811 den 2ten Juli Abends bemerkte man ein Feuer in dem Stroh und Moos, worauf die Fäſſer mit Oehl, die am Pregel verladen waren, gelegen hatten. - Den 4ten Juli geſchahe ein Gleiches auf dem Vorhofe der Sackheim'ſchen Seifenfabrike, wo ebenfalls Stroh und Moos, welche beim Abladen der Oehlfäſſer zurückgelaſſen waren, nach vorhergegangenem Rauche mit Flamme aufbrannten. Bei genauer Unterſuchung zeigte es ſich, daſs weder Bosheit noch Nachläſſigkeit Antheil hieran hatten. — Im Jahr 1814 den 30ſten Juli brach in hieſigem Aſchhofe Feuer aus in einer Menge Baſtmatten, die beim Oehl gebraucht worden waren und lange in der Sonne gelegen hatten. — Daſſelbe war im Auguſt mit den von Oehl triefenden Kleidern der Oehlmeſſer der Fall, die ſie zuſammengewickelt und draufsen hinge-

legt hatten. An allen dieſen Tagen war die Temperatur der Luft über 20° und die Wärme in der Sonne über 40° R.

Bei dem letztern Vorfall wurde ein Oehlmeſſer einer Nachläſſigkeit beſchuldigt und ins Gefängniſs geworfen, und dieſes bewog mich durch Verſuche auszumachen, ob und unter welchen Umſtänden eine Selbſtentzündung blos durch die Sonnenhitze veranlaſst werden könne?

Die erſten gleich im September angeſtellten Verſuche gaben kein Reſultat. Drei Ellen grober breiter Sackleinwand, ähnlich der Kleidung der Oehlmeſſer, wurden mit Oel angefeuchtet der Sonne ausgeſetzt, dann zuſammen gewickelt, mit trockner Leinwand umwunden und auf Stroh gelegt; das Pack erhitzte ſich nicht, ſondern erkaltete bald ganz.

Da die kalten regnigten Tage anfingen, ſo muſsten die ferneren Verſuche ausgeſetzt werden. Erſt im Juni 1815 konnten ſie wieder aufgenommen werden. Die im Herbſt bereits gebrauchte Leinwand wurde mit Oehl getränkt, bis 40° in der Sonne erwärmt, dann zuſammen gewickelt und mit Flanell umwunden. Die Wärme nahm anfangs zu, verlor ſich aber bald wieder. Beim Aufwickeln zeigten ſich in der Leinwand Stellen, ſo verändert, als wären ſie vom Moder verzehrt: dieſes machte mir Muth den Verſuch bald zu wiederholen, welches auch den 28ſten Juni geſchah.

Die Maſſe der von mir gebrauchten Leinwand ſchien mir zu gering und die Vorkehrung die Wär-

me länger zu bewahren, nicht hinreichend geweſen zu ſeyn, die innere chemiſche Wirkung zu befördern. Ich nahm daher zu der vorigen Leinwand noch 3 Ellen (die andere Hälfte eines rein gewaſchenen Sacks) und einige Ellen alten Flanell, befeuchtete ſie mit Leinöhl ſtark, und breitete ſie auf dem Dache in der Sonne aus. Und neben ihnen einige Ellen dickes grobes wollenes Zeug, worin jene eingewickelt, und Stroh, auf das dieſe Sachen gelegt werden ſollten. Nachdem dieſes alles zur Mittagszeit etwa eine Stunde an der Sonne ausgebreitet gelegen hatte, und nun ein unter der geöhlten Leinwand angebrachtes Thermometer auf 52° R. ſtand, wurde zuerſt die Leinwand der Länge nach mehrfach zuſammen gelegt, und dann ſchleunig zuſammen gerollt; ein Gleiches geſchah mit dem Flanell, der um die Leinwand gewunden, und zuletzt mit dem groben wollenen Zeuge umwickelt wurde. Das ganze Pack umband ich mit Bindfaden, legte es in einen Keſſel auf das warme Stroh, umſtopfte es mit dem Stroh und bedeckte es zuletzt noch mit einem Federkiſſen. Um der Feuersgefahr vorzubeugen im Fall eine Entzündung erfolgen ſollte, wurde dieſer Keſſel noch in einen anderen gröſseren geſetzt. Das Pack ſelbſt war etwa 12 Zoll lang und 10 Zoll dick. Die Temperatur war im Zimmer 20°, draufsen im Schatten 17°.

Nach 3 Stunden hatte die Wärme des Packs merklich zugenommen, ein brandiger Geruch eigener Art verbreitete ſich im ganzen Hauſe, der ſpäter-

hin mit jeder Stunde zunahm und unangenehmer wurde, und am 29ſten Juni war das ganze Haus voll von dieſem brandigen ſtinkenden Geruch. Ich fand unter dem Kiſſen eine brennende Hitze, konnte aber Abhaltung wegen, das Ganze nicht eher als zu Mittage genauer unterſuchen. — Als nun das Kiſſen ein wenig aufgehoben und der Zutritt der Luft vermehrt wurde, loderte das Stroh mit heller Flamme auf; im Kiſſen ſelbſt war ein Loch, 6 Zoll breit, tief in die Federn eingebrannt; das Pack mit den geöhlten Sachen glühete in der Mitte wie ein Feuerpfuhl, die Seiten deſſelben und den Boden hatte die Gluth noch nicht ergriffen. Nachdem das Pack etwa ¾ Stunden gebrannt hatte, wurde es mit Waſſer begoſſen und unter ſtarkem Gepraſſel gelöſcht.

Hierdurch war es alſo ausgemacht, daſs geöhlte Sachen blos durch die Sonnenwärme zur Selbſtentzündung gebracht werden können.

Es blieb nun noch übrig durch Verſuche auszumachen, ob eine ſolche Selbſtentzündung auch Statt findet bei Holzſpänen, Stroh, Werk, Baſtmatten u. ſ. w. die mit Oehl getränkt ſind. In dieſer Abſicht feuchtete ich den 17ten Juli ¼ Scheffel Tannen-Sägeſpäne mit 1 Stof Leinöhl an, bereitete ſie über einen Zoll hoch auf den offenen Fenſterköpfen gegen Süden in der Sonne aus, und ſo auch eine wollene Decke, und ſetzte überdem das Fäſschen, welches die Spähne in ſich aufnehmen ſollte, in die Sonne. Nachdem dieſe ſie über eine Stunde beſchienen hatte, wurden die bis 40° von der Sonne erwärmten

Sägeſpähne geſchwind in das Fäſschen geſchüttet, dieſes mit der warmen Decke umwunden, und die Oeffnung deſſelben mit deren Zipfel verſtopft, und oben mit einem Federkiſſen bedeckt. Die Wärme erhielt ſich im Gefäſse lange, aber es zeigten ſich keine Spuren von Selbſtentzündung, und als das Gefäſs am folgenden Morgen geöffnet wurde, waren die Sägeſpähne ohne alle Veränderung, ganz trocken.

Ich ſchloſs daraus, daſs die Menge des zugegoſſenen Oehls zu geringe geweſen ſey, und da am 18ten die Sonne wieder hell ſchien, fügte ich zu dieſen Sägeſpänen noch neue hinzu, begoſs ſie mit beinahe 2 Stof Leinöhl, und ſetzte alles wie Tages zuvor der Sonne aus. Der Himmel fing ſich an zu beziehen; ich brachte daher die Sägeſpähne, obgleich ſie nur 32° Wärme angenommen hatten, ſchnell in das Fäſschen und verpackte ſie darin wie am vorigen Tage. Es war die Temperatur im Zimmer 20°, draufsen im Schatten 21°. Erſt gegen Abend äuſserten ſich Merkmale innerer Erhitzung und ein brandiger Geruch, der ſich immer mehr verſtärkte. Aus Vorſicht wurde für die Nacht dieſer Keſſel mit dem Gefäſs in den gröſseren auf den Feuerherd geſetzt. Den 19ten des Morgens war das ganze Haus voll von jenem Geruch, aber während ich der ſtärkeren Zunahme deſſelben mit voller Erwartung entgegen ſah, merkte ich, daſs er ſich verminderte und endlich ganz aufhörte. Beim Oeffnen des Gefäſses, welches noch ſehr heiſs war, fand ich die Sägeſpähne in der oberen Hälfte, nach der Mitte von den Stäben ge-

rechnet, bräulich und trocken, in der untern Hälfte und zur Seite noch ganz weifs.

Der warme Sonnenfchein den 10. Auguft reizte mich den Verfuch mit einer kleinen Veränderung noch ein Mal anzuftellen. Um der Luft einen leichtern Zutritt zu den Sägefpähnen zu verfchaffen, nahm ich nämlich von der obern Hälfte des Fäfschens alle Reifen bis auf den weiteften fort, fo dafs die Stäbe etwas von einander abftanden, und verfuhr ganz wie bei den vorigen Verfuchen, nachdem ich die Sägefpähne mit einem Stof Oehl befeuchtet hatte. Der Geruch fing Abends an, nahm Morgens den 11. zu, verlor fich aber bald. Den 14. beim Oeffnen des Gefäfses fanden fich die Sägefpähne in der obern Hälfte, befonders nach der Mitte zu, braun und trokken, in der untern aber unverändert feucht und wie ein Teig feft geworden.

Da aus diefen Verfuchen es beinahe gewifs geworden ift, dafs das hölzerne Gefäfs, dadurch, dafs es den Zutritt der Luft zu den Sägefpähnen verhindert, die Urfache des Mifslingens der Selbftentzündung gewefen war, fo wiederholte ich den Verfuch am 25. Auguft noch ein Mal in einem Sacke.

Ich fügte zu den gebrauchten Sägefpähnen noch Heede, Werk, kurz gefchnittenes Stroh und Baft von Matten hinzu, befeuchtete fie, nachdem fie aufgelockert worden, mit einem Stof Leinöhl, breitete fie und einen mit Oehl angefeuchteten kattunenen Sack, die wollene Decke, auch Stroh, in den Sonnenftrahlen aus, fetzte in diefe den Keffel, und als

nach 12 Uhr die Sägeſpähne 35° Wärme zeigten, ſchüttete ich ſie geſchwind in den Sack, umwickelte ihn feſt mit der wollenen Decke, umband ſie mit Bindfaden, packte das Ganze wie zuerſt in einen Keſſel mit Stroh ein, bedeckte es mit einem Federkiſſen und ſetzte zuletzt alles in den groſsen Keſſel. — Erſt ſpät des Abends lieſs ſich eine Erhitzung und der brandige Geruch ſpüren, der den 26. Morgens aber im ganzen Hauſe unerträglich geworden war. Als gegen Mittag das Kiſſen ein wenig aufgehoben wurde, kam ein ſtarker Dampf hervor, der aus dem ganzen Pack herauszudringen ſchien, und das nahe gelegene Stroh ganz feucht gemacht hatte; die Tropfen die daran hingen, waren geſchmacklos wie Waſſer. Im Kiſſen fand ſich ein groſses breites Loch tief in die Federn eingebrannt. Nachdem der Zutritt der Luft vermehrt worden, loderte das oben liegende trockne Stroh mit heller Flamme auf, das Pack Sägeſpähne glühte oben, wo das Kiſſen gelegen hatte, und in der Mitte recht ſtark, auch an der Seite, an welcher die Decke mehrfach geweſen war. Dieſer Erfolg beſtätigt, daſs mit Oehl befeuchtete Sägeſpähne, Stroh, baſtne Matten, die durch die Sonnenſtrahlen erwärmt worden, ſich entzünden und in Flammen ausbrechen können.

Nachdem das Pack über eine Viertelſtunde lang, ohne etwas Merkwürdiges weiter darzubieten, in voller Gluth gelegen hatte, wurde dieſe mit Waſſer gelöſcht, ſo daſs darin keine Spur von Feuer und Dampf blieb, und was von dem Pack übrig war, wurde

ohne Beſorgniſs in den Garten geworfen. Als ich am andern Tage (den 27. Auguſt) Mittags das Fenſter nach dem Garten öffnete, kam mir der bekannte brandige Geruch entgegen; und als ich auf das Pack hinſah, wurde ich mit einem nicht geringen Entſetzen gewahr, daſs es ſtark rauchte und ſich wieder entzündet hatte. Es mochte nämlich nicht bis tief im Inwendigen feucht geworden ſeyn, war zufälliger Weiſe auf einen trocknen Boden gekommen, wo noch dazu die Sonne es beſchienen hatte, und die Temperatur der Luft war Abends und Nachts 12° und Vormittags 19° R. geweſen. Alles dieſes hatte dazu beigetragen, daſs der Entzündungsproceſs von neuem wieder anfangen konnte. — Hierauf wurde das Pack unten und oben ganz naſs gemacht, und in dem Garten in einer irdenen Schale im Schatten gelaſſen. Seit der Zeit iſt keine Spur von Erhitzung in demſelben weiter wahrgenommen worden, es hat vielmehr zu ſchimmeln angefangen.

Es laſſen ſich nun aus dieſen Erfahrungen die *Bedingungen* herleiten, unter welchen eine Selbſtentzündung brennbarer Sachen durch die Sonnenwärme veranlaſst werden kann.

1. Iſt eine gehörige Menge von brennbaren Sachen, als Zeugen, Holzſpähnen, Stroh, Baſtmatten, Kohlen, trocknes Getreide u. ſ. w. dazu erforderlich.

2. Dieſe müſſen hinlänglich mit Oehl oder Fett, und zwar friſch angefeuchtet ſeyn, dann in der Sonne nicht dick übereinander liegen, um genugſam

erwärmt werden zu können, und endlich müſſen ſie warm zuſammengewickelt, oder auf einander gehäuft werden.

3. Sie müſſen feſt zuſammen gepackt oder zuſammengerollt ſeyn, jedoch ſo, daſs der Zutritt der Luft und der Austritt des Dampfs nicht verhindert werden.

4. Dieſe ſo angehäuften oder zuſammengerollten Sachen müſſen mit ſchlechten ebenfalls warm gemachten Leitern der Wärme, umgeben werden, damit zur Beförderung der innern Gährung die Wärme lange erhalten werde; oder das Pack und der Haufe muſs ſo groſs ſeyn, daſs die Erkältung von Auſsen her bis in das Innere nicht dringen und die Erhitzung daſelbſt verhindern kann.

5. Da beim Anfang des Entzündungs-Proceſſes, bis zum Ausbruch des Feuers, ein brandiger Geruch vorhergeht, ſo gebe man auf dieſen genau acht, denn ſo bald dieſer merklich wird, iſt Feuer und Flamme nicht mehr weit.

Um dieſen Entzündungen *vorzubeugen*, iſt Folgendes zu beobachten: Man bringe mit Oehl und Fett befeuchtete und beſchmutzte Sachen, als wollene oder leinene Zeuge, Holzſpähne, Stroh, Baſtmatten, trocknes Moos und dergleichen, ſo auch die ſchmutzigen Kleider der Lichtzieher, die mit Oehl gekämmte Wolle der Tuch- und Zeugmacher, und die friſch getheerten Segel auf den Schiffen, wenn ſie von den Sonnenſtrahlen erhitzt ſind, nie eher in Packe oder Haufen, bis ſie erkaltet ſind;

oder ſollte es nöthig ſeyn, ſie gleich zuſammen zu häufen, ſo begieſse man ſie vorher mit Waſſer.

Um einigermaſsen beurtheilen zu können, ob eine Selbſt-Entzündung zu befürchten ſey, beobachte man ein in die Sonnenſtrahlen geſtelltes Thermometer. In Oehl-Magazinen nehme man ſtatt deſſelben, zum Beſten der Arbeiter, zwei porcellainene oder irdene Schälchen, ſtelle ſie in die Sonnenſtrahlen, und lege auf das eine ein wenig Rindertalg, auf das andere Schöpſentalg. Wenn das Thermometer 30° in der Sonne zeigt, iſt der Rindertalg geſchmolzen, und dann fängt die Gefahr der Selbſtentzündung an; und wenn ſelbſt der Schöpſentalg flüſſig wird, ſo iſt die Gefahr ſo nahe, daſs man dann mit allen mit Oehl angefeuchteten oder mit Fett beſchmutzten brennbaren Sachen, die im Freien in der Sonne gelegen haben, die gröſseſte Vorſicht nöthig hat.

Was die *Zeit* anbelangt, binnen welcher nach Erwärmung in der Sonne die Erhitzung und Entzündung geöhlter Sachen eintritt, ſo kann ſie, nach Beſchaffenheit der Umſtände, länger oder kürzer ſeyn, und die Entzündung ſich am zweiten Tage, oder ſchon nach einer Stunde einſtellen, je nachdem die Erwärmung geringer oder ſtärker und die äuſsere Luft kälter oder wärmer, feuchter oder trockner iſt. Manchmal erfolgt ſie auch ohne daſs man lange vorher einen brandigen Geruch verſpürt hat, beſonders wenn die Entzündung nur an einigen Stellen vor ſich geht.

Da die Ofen- und Kohlen-Wärme eine gleiche Wirkung auf geöhlte und fettige Sachen äuſsert, als die Sonnenwärme, ſo kann alles, was von dem Einfluſs der letzten auf die Entzündung der Körper geſagt worden, auf die erſte angewendet werden, und ſo wechſelsweiſe.

Ich würde mich freuen, ſollte ich durch dieſe meine Bemühungen Gelegenheit geben, daſs einſichtsvolle Männer dieſem Gegenſtande ihre Aufmerkſamkeit widmeten.

Sommer, Pfarrer.

IX.

Ueber

Selbſt-Entzündungen und Vorbeugung derſelben,

von dem

Medic. Rath Hagen, Prof. der Phyſ. und Chem. in Königsberg *).

Daſs nicht immer leichtſinniges Behandeln des Feuers oder Bosheit Urſache eines Brandes iſt, ſetzte zuerſt auſser Zweifel ein Vorfall, der ſich im April 1781 auf der Kriegsfregatte *Maria* ereignete, die

*) Es traf ſich zufällig, daſs Hr. Medicinalrath Hagen und Hr. Pfarrer Sommer über dieſen Gegenſtand kurz nach einander in der Königl. phyſikaliſch-ökonomiſchen Geſellſchaft Aufſätze vorlaſen, um aus der Erwägung der nähern Umſtände

nebſt andern Schiffen auf der Rhede bei *Kronſtadt* lag. Auf dieſem Schiffe war in fünf Tagen weder Feuer noch Licht (?) geweſen, und die Thüre der Kajüte, aus welcher der Rauch hervorging, war vier Stunden (?) vorher verſiegelt worden. Beim Oeffnen dieſer Thüre fand man ein darin liegendes Segeltuch glühen und Funken ſprühen. Alle Nachforſchungen, wie das Feuer dahin gekommen, waren vergeblich, und es ſollte eine ſtrenge Unterſuchung eintreten, als die weiſe Kaiſerin Katharina zuerſt darauf kam, es könne vielleicht eine Selbſtentzündung Statt gefunden haben, da man mit Oehl befeuchteten und in Segeltuch eingewickelten Kienruſs in der Kajüte aufbewahrt hatte. Sie gab dem Admiralitäts-Kollegium auf, Verſuche darüber anzuſtellen; und ſchon bei dem erſten Verſuch, der auf dem Schiffe unter gleichen Umſtänden und mit gro-

bei Selbſt-Entzündungen Regeln abzuleiten, wie ſich ihnen vorbauen laſſe. Die Königl. Oſtpreuſsiſche Regierung forderte ſie auf, einen Auszug aus beiden Aufſätzen zur öffentlichen Bekanntmachung abzufaſſen So entſtand gegenwärtiger Aufſatz, den ich aus dem Königsberger Amtsblatte etwas abgekürzt hierher übertrage. Berührt er gleich manches, was in dem vorhergehenden Aufſatze umſtändlicher erzählt iſt, ſo ſchienen mir doch beide es zu verdienen, hier aufgenommen zu werden. Hr. Prediger Sommer, dem ich ſie verdanke, meldete mir zugleich, daſs ſie die gute Wirkung gehabt haben, daſs die Oehlmagazine ſogleich auſserhalb der Stadt verlegt wurden, und daſs die Königl Regierung für die Arbeiter in den Magazinen eine neue Inſtruction zur Vermeidung von Selbſt-Entzündungen erlieſs. *Gilb.*

ſser Umſicht unternommen wurde, erhielt man einen gleichen Erfolg; und 39 andere Verſuche, bei abgeänderten Verhältniſſen des Oehls und Kienruſses waren faſt alle von demſelben Erfolge begleitet. Daſs bei ihnen auf die Temperatur der Luft nie Rückſicht genommen wurde, iſt zu bedauern. Profeſſor Georgi hat dieſe Verſuche nachher noch ſehr vervielfältigt, und ich werde mich auf ſeine Reſultate hin und wieder beziehen.

Im vergangenen Jahre unternahm Herr Pfarrer Sommer in Königsberg ähnliche Verſuche, die um ſo belehrender ſind, als er auf die Umſtände und auf die Erſcheinungen viele Aufmerkſamkeit gewendet hat.

Er lieſs am 28. Juni Mittags mehrere Ellen *grobe Leinwand* und *Flanell* ſtark mit *Leinöhl* anfeuchten und ſie auf einem Dache in der Sonne ausbreiten, und neben ihnen einige Ellen wollenen Fries, nebſt Stroh, womit jene nachher bedeckt werden ſollten. Als nach einer Stunde das unter der Leinwand angebrachte Thermometer auf 52° Reaum. ſtand, lieſs er die Leinwand ſchnell zuſammen wikkeln, darüber den Flanell und zu äuſserſt den warmen Fries, und ſie mit einem Bindfaden feſt zuſammenſchnüren, und ſie ſo in einem kupfernen Keſſel in das warme Stroh packen und mit einem Federbett bedecken. Das Zimmer, worin der Keſſel, der ſich noch in einem gröſseren befand, geſetzt wurde, hatte 20° Wärme. Nach 3 Stunden nahm die Wärme ſchon merklich zu; es verbreitete ſich ein unange-

nehmer brandiger Geruch, der ſich allmählig verſtärkte und am folgenden Morgen faſt unerträglich war, unter dem Bette herrſchte eine brennende Hitze, und als dieſes Mittags abgehoben wurde, loderte beim Zutritt der Luft das Stroh mit heller Flamme auf. Im Bett war ein Loch bis tief in die Federn eingebrannt, und der Flanell nebſt der Leinwand glüheten. Nachdem das Feuer ¾ Stunde gebrannt hatte, wurde es mit Waſſer unter ſtarkem Praſſeln gelöſcht.

Die Verſuche, um in *Sägeſpähnen* und *Strohmatten* eine Selbſtentzündung zu bewirken, misglückten dem Hrn. Sommer mehrere Male, indem entweder das Verhältniſs des zugeſetzten Oehls zu geringe, oder die Wärme des Tages nicht zureichend war. Als er aber am 25ſten Auguſt *Sägeſpähne* von Tannenholz, die ſchon mehrere Male behandelt worden waren, mit *Heede*, geſchnittenem *Stroh* und *Baſt* vermiſchte, ſie mit *Leinöhl* tränkte und ſie auf obige Art der Sonne ausſetzte, zugleich mit einem mit Oehl angefeuchteten kattunenen Rock und einer wollenen Decke, bis ſie nach 12 Uhr Mittags 35° Wärme zeigten; und er ſie nun ſchnell in den baumwollenen Sack ſchüttete, dieſen mit der wollenen Decke umwickelte und ſie in dem kupfernen Keſſel mit Stroh umgab, worüber ein Federkiſſen gelegt wurde; liefs ſich, jedoch erſt ſpät Abends, Erhitzung und der brenzliche Geruch wahrnehmen. Morgens hatte letzterer ſehr zugenommen, und als gegen Mittag das Federkiſſen, welches ein-

gebrannt war, gelüftet wurde, ſtieg ein ſtarker Dampf auf, das Stroh ſchlug in Flammen aus, und die Späne glüheten oben ſehr ſtark. Dieſe Glut wurde nach einer Viertelſtunde mit Waſſer vollkommen gelöſcht, alles in den Garten geworfen, und kam, nachdem die Sonne den folgenden Tag darauf geſchienen hatte, aufs neue in das Glühen. Die Wärme der Luft betrug damals 19° R.

Aus dieſen Verſuchen und andern weiterhin anzuführenden Erfahrungen, laſſen ſich die wahrſcheinlichen *Bedingungen* ableiten, unter welchen Selbſtentzündungen, die zu Feuersbrünſten Gelegenheit geben können, und nicht ſelten gegeben haben, entſtehen.

Die chemiſche Beſchaffenheit der Körper kömmt dabei vorzüglich in Anſchlag. Ein mildes oder brenzliches *Oehl* ſcheint meiſtentheils dazu erforderlich zu ſeyn. So iſt es den Tuchbereitern bekannt, daſs mit *Fett* eingeſchmierte *Wolle* ſich bis zum Brennen erhitzt. Nach Georgi entzündeten ſich mit *Hanföhl* und *Talg* begoſſene erwärmte *Kuhhaare*, die, waren ſie nicht damit getränkt, nie eine Spur von Erhitzung zeigten. Sind ſolche Oehle nicht ſchon in dem organiſchen Körper enthalten, ſo müſſen ſie ihm zugeſetzt werden, oder man muſs ſolche Körper um ſie zum Selbſtentzünden zu bringen, röſten, wodurch ein brenzliches Oehl in ihnen gebildet wird. So bemerkte der Apotheker Rüde in Bautzen zuerſt, daſs braun *geröſtete Roggenkleie* ſich von

ſelbſt entzündete, und in Berlin entſtand im Juli 1794 Feuer aus ſorgloſer Aufbewahrung der *gebrannten Cichorienwurzeln.* Georgi bemerkte, daſs *geröſtetes Roggenmehl* geſchwinder, als die *Kleie* in Glühen überging, ſehr wahrſcheinlich, weil im erſteren ſich mehr brenzliches Oehl als in der letzteren gebildet hatte. Aufserdem fand er, daſs *Weizenmehl, Gerſtengrütze, Erbſen, Bohnen, Sägeſpähne,* ſelbſt der zuerſt ſchwach gebrannte *Kaffee,* nachdem er gemahlen und aufs neue geröſtet worden war, ſich entzündeten. Bei beiden groſsen Bränden in Königsberg im J. 1811 und vorzüglich im J. 1764, loderte das *braungebrannte Getreide,* welches um einen ſehr wohlfeilen Preis von armen Leuten gekauft wurde, an mehreren Orten zur Flamme auf.

Es iſt indeſs nicht zu allen Selbſtentzündungen eine Beimiſchung von Oehl nothwendig. So zum Beiſpiel wird die Wärme bei einigen *Gährungen* ſo ſehr erhöhet, daſs ſie bisweilen, wie bei feuchtem zuſammengehäuftem *Heu, Miſt* und dergleichen, zu wirklicher Entzündung übergehet; wobei Oehle keine Rolle ſpielen *).

*) Noch vor Kurzem wurde von Marſeille aus in den Zeitungen gemeldet: Am 30. November 1819 ſey in der Nacht ein Brand in einem Magazine ausgebrochen, in welchem mehrere, dem Paſcha von Aegypten gehörende Ballen durchnäſster *Baumwolle* lagen, die ſich von ſelbſt entzündeten. Das Feuer wurde gelöſcht, der Schaden ſtieg aber auf 12000 Franken. Haufen gährender *linnener Lumpen* ſollen ſich mehrmals in Papiermühlen entzündet haben; Grummet und

Eine zweite Bedingung zu Selbſtentzündungen iſt eine ziemlich anſehnliche *Wärme der Luft.* Je heiſser die Witterung iſt, um deſto ſchneller und vollkommner erfolgt die Erhitzung der angeführten Materien bis zur Gluth und Flamme. Die Verſuche, welche Georgi während des kalten und naſſen Sommers 1781 anſtellte, miſslangen meiſtentheils Beſonders konnte er Hanf, Leinwand, Wolle, die mit Oehl oder Talg durchzogen waren, nicht zum Entzünden bringen; dieſes gelang aber, als er ſie einer Ofenwärme von 30 bis 37° R. vorher ausſetzte, welche Wärme zu geringe iſt, als daſs ſie allein ein Anbrennen und eine Entzündung hätte bewirken können.

Drittens iſt es durchaus erforderlich, daſs die fettigen oder öhligen und erhitzten Subſtanzen ziemlich *feſt zuſammen gepackt*, oder übereinander gerollt werden. So erhitzen ſich feſt übereinander geſchlagener *Miſt*, beſonders von Pferden; *Heuhaufen*, die durch Näſſe dichter zuſammengeſunken ſind, und überhaupt aufgehäufte *friſche Vegetabilien*, bis zum Brennen. Wenn man Wolle, die zum Kämmen mit Fett eingerieben worden, etwa zwei Stein, übereinander geſchichtet liegen läſst, ſo gera-

Taubenmiſt am mehrſten zum Selbſtentzünden geneigt ſeyn, und gährende Heuſchober, in welchen Stücke Eiſen liegen, ſich faſt immer entzünden; Eiſenfeile aber, die in Waſſer gelegen, ſollen an freier Luft ausgebreitet, Funken geben können, und Körper in Brand zu ſetzen vermögen. *Gilb.*

then ſie, nach dem Zeugniſs der Tucharbeiter, ſehr leicht in Entzündung.

So entſtanden wahrſcheinlich mehrere Brände, die man Verwahrloſungen oder boshaftem Feueranlegen zugeſchrieben hat. Der Brand einer Seilerbahn in *Petersburg* rührte wahrſcheinlich von Selbſtentzündung von Hanf her, der durch Oehl verunreinigt zu Tauen zuſammen gedreht worden war; und der Brand in einem Pelzgewölbe eben daſelbſt von Wachstapeten, die man den Tag zuvor ſtark zuſammengerollt hingelegt hatte. Auf der Fregatte Maria bei Kronſtadt waren Ruſs und Oehlfirniſs, die in Segeltuch eingeſchlagen und mit Schnüren feſt zuſammen gebunden waren, die Urſach des ausbrechenden Feuers. Und bei allen nachher von der Ruſſiſchen Admiralität, ſo wie bei den von dem Profeſſor Georgi angeſtellten Verſuchen war es durchaus erforderlich, ſowohl bei den Mengungen, als bei geröſteten Materien, daſs man ſie feſt in Leinwand einband, wenn eine Selbſtentzündung erfolgen ſollte. Eben dieſes zeigen auch die angeführten Verſuche des Hrn. Pfarrer Sommer. Es ſcheint daher Zutritt der äuſsern Luft *nicht* zur erſten entſtehenden Gluth als Erforderniſs zu gehören. Und dieſes um ſo weniger, als alle Mal, wenn gepulverte Materien und ſtark zuſammengewickelte Lappen und Kleidungsſtücke, bei denen ſchon ein brandiger Geruch oder Rauch ſich zu äuſsern anfingen, geöffnet wurden, man von auſsen keine Spuren des Feuers wahrnahm, in der

Mitte aber, wo ſie von der Luft abgeſchloſſen waren, ſie glühend fand.

Alle dieſe Bedingungen haben bei mehreren Feuersbrüchen wirklich Statt gefunden, welche wir in den letzteren Jahren in *Königsberg* gehabt haben. Bald nach dem groſsen Brande im Jahr 1811 (von dem es noch zweifelhaft iſt, ob er von einer Selbſtentzündung herrührte) ereigneten ſich auf dem *Sackheim* zwei beinahe unmittelbar auf einander folgende Feuersbrünſte. Den 2ten Juli Abends entzündete ſich auf der Holzwieſe, dicht am Strome, zurückgelaſſenes Stroh und Moos, auf welchem die mit Oehl gefüllten Fäſſer, welche kurz vorher auf dem Pregel verladen worden, gelegen hatten; das Feuer wurde gelöſcht, und nichts deſto weniger brachen eben dieſelben Materialien den Tag darauf Nachmittags wiederum in heller Flamme aus. — Und daſſelbe fiel den 4ten Juli, beinahe unter denſelben Umſtänden, auf dem geräumigen Vorhofe der Sackheimſchen Seifenfabrike vor, wo ebenfalls Stroh und Moos, welches vom Abladen von Oehlfäſſern dort zurückgeblieben war und 3 Tage ruhig gelegen hatte, nach vorhergegangenem ſtarken Rauchen mit Flamme aufbrannte. Bei der genauen von mir angeſtellten Unterſuchung beider Brandörter zeigte ſich, daſs in beiden Fällen weder Nachläſſigkeit, noch Bosheit den mindeſten Antheil an dem Feuer gehabt haben konnten. Das Moos und das Stroh fand ich zum Theil verkohlt, und durch die Laſt der darauf gelegenen Oehlfäſſer ſo dicht zuſammengepreſst, wie

den Rückſtand des Leinſamens nach dem Abpreſſen des Oehls. An beiden Orten lagen die Plätze der Mittagsſonne frei ausgeſetzt, und die Wärme an dieſen Tagen war ſehr anſehnlich, nämlich 25 bis 28° R. Die erwähnten drei Bedingungen der Selbſtentzündung trafen alſo hier zuſammen.

Im Jahr 1814 brach den 30ſten Juli Abends im hieſigen *Aſchhofe* Feuer aus. Eine Menge Baſtmatten waren bis 10 Uhr Vormittags in der ſtärkſten Sonnenhitze beim Oehlmeſſen gebraucht, und dabei ganz mit Oehl durchzogen worden. Sie hatten hierauf eine Stunde lang, nämlich bis 11 Uhr, in dem Gehöfte den Sonnenſtrahlen ausgeſetzt gelegen, und waren dann auf einen Haufen Auskehricht geworfen worden, auf dem ſie zwei Fuſs hoch aufgehäuft lagen, und bis nach 1 Uhr Mittags von der Sonne beſchienen wurden. Die Temperatur war 24° und in der Sonne bis an 40° R. Auch hier läſst ſich kaum an einer Selbſtentzündung zweifeln; wahrſcheinlich waren die Matten durch Auftreten zuſammengedrückt worden.

Im darauf folgenden Monat fielen wieder zwei Feuerausbrüche bei uns vor. Am 14ten Auguſt nämlich ſahe man um 11 Uhr Vormittags am philoſophiſchen Damm, ohnweit des Schiffswerftes, nur 20 Fuſs von der Oehl-Barake entfernt, Flamme mit Rauch aufſteigen, und fand bei näherem Nachſuchen, daſs die Flamme aus einem leinenen Sack hervor ſchlug, worin ſich die Schürzen und Kleider der beim Oehl beſchäftigten Arbeitsleute, und die zum Spünden der

Oehlfäſſer gebrauchte Leinwand etc. feſt eingeſtopft befanden. Bei der Unterſuchung ergab ſich, daſs jene Arbeiter wegen des Verbot's ihre mit Oehl durchtränkten Kleidungsſtücke, um Feuersgefahr vorzubeugen, nicht im Magazin liegen zu laſſen, dieſe ihre Kleidungsſtücke auf obige Art unter dem hohen Unkraut verborgen hatten. Die Temperatur war an dieſem Tage über 14° (?), und den Tag vorher war ſie an der Sonne 42° R. geweſen. — Am 31ſten Auguſt war ein ganz ähnlicher Fall. Die Arbeiter aus dem Aſchhofe, worin Fäſſer mit Oehl aufbewahrt wurden, hatten einen Sack mit Kleidungsſtücken und Lappen, die mit Oehl durchdrungen waren, einer vor der Waage ſtehenden Schildwacht zum Aufbewahren während der Mittagszeit ins Schilderhaus gegeben. Vorübergehende bemerkten gegen 1 Uhr Mittags einen ſtarken aufſteigenden Rauch, und bei der Unterſuchung des Sackes fanden ſie das, was darin war, hin und wieder glühen. Um dieſe Zeit zeigte das Reaumur'ſche Thermometer 16 und in der Sonne 38°.

Es ergiebt ſich aus dieſen angezeigten Fällen, wie leicht Selbſt-Entzündungen entſtehen, und wie leicht ſie Feuersbrünſte veranlaſſen können, die Unſchuldige in Verdacht und Strafe bringen könnten. Es iſt daher nicht unwichtig, einige *Regeln, um dieſe Entzündungen zu verhüten*, aus Allem dieſen abzuziehen.

Die erſte Regel iſt: Vorſichtigkeit, wenn man es mit Verarbeitung von Materien zu thun hat, die mit öhligen oder fetten Subſtanzen vermengt, übergoſſen oder getränkt worden, wie z. B. mit friſch mit Oehl gekämmter Wolle; und nicht minder beim Verwahren der bei der Behandlung des Oehls verunreinigten Kleidungsſtücke, Matten und dergl., der ſchmutzigen Kleider der Lichtzieher, vielleicht auch der friſch getherten Segel, die auf dem Verdekke eines Schiffs in der Sonne gelegen haben. Selbſt bei der Bereitung der gekochten Oehle in Apotheken, bei welcher friſche Pflanzentheile mit fetten Oehlen ſo lange ſiedend erhalten werden, bis alle Wäſsrigkeit

verdampft ist, hat man mehrmals bemerkt, dafs der durch Pressen vom Oehl abgesonderte Rückstand sich von selbst entzündete.

Nicht weniger ist Behutsamkeit bei Aufbewahrung gerösteter vegetabilischer und thierischer Materien nöthig. Der Landmann röstet oft die Rockenkleie, um bei den geschwollenen Hälsen der Kühe sie noch heifs umzuschlagen, und wie manches Dorf mag, wenn sie fest zusammengestopft war, dadurch nicht eingeäschert seyn; wie leicht kann nicht beim Malzdarren sich Malz in einer Ecke der Darre von selbst entzünden!

Um in Oehlmagazinen, und überhaupt an Orten, wo leicht Oehl und Fettigkeit ausgegossen werden, den Grad der Wärme zu bemerken, bei welchem Gefahr von Selbstentzündung entsteht, räth Hr. Pfarrer Sommer in Ermangelung eines Thermometers, zwei irdene Teller zu nehmen, und in den einen etwas Rindertalg, in den andern etwas Schöpsentalg in dem Magazine in die Sonne zu stellen. Bei 30° R. Wärme schmilzt das erste, und die Gefahr der Entzündung fängt an, und wenn das andre fliefsend wird, ist sie schon so grofs, dafs auf der Stelle alle Sorgfalt angewendet werden mufs, um sie zu entfernen.

Das beste Vorbauungsmittel besteht indefs darin, mit Oehl oder Fettigkeiten beschmutzte oder geröstete Materien, besonders wenn sie stark erwärmt sind, oder wenn die Luft sehr heifs ist, weder fest zusammenzupacken, noch dicht über einander zu legen, oder zusammen zu wickeln, sondern sie locker aus einander gebreitet der Luft auszusetzen, welche sie abkühlt, und dadurch der inneren Erhitzung widersteht.

Hagen, Medicinal-Rath.

X.

Chemiſche Zerlegung des Köſtritzer Meteorſteins,

von dem

Hofrath Stromeyer in Göttingen.

Herr Kammer-Aſſeſſor Braun, Aufſeher des herzoglichen Kunſt- und Naturalien-Kabinets in Gotha, von dem wir eine ausführliche Nachricht über den Meteorſtein erhalten haben, welcher am 13. Oktober 1819 in der Feldmark des Dorfes Politz, unweit Köſtritz, im Reuſsiſchen herabgefallen iſt *), hatte ſpäterhin dem Hrn. Hofrath Stromeyer ein Stückchen dieſes Meteorſteins zu einer chemiſchen Unterſuchung überſendet.

Zu Folge dieſer Unterſuchung, deren Reſultate der Königl. Societät bereits den 16. December von Hrn. Stromeyer übergeben worden ſind, iſt der Meteorſtein von Köſtriz in 100 Theilen zuſammengeſetzt aus folgendem:

*) S. gegenw. Band dieſer *Annalen* St. 10 S. 217. Hr. Aſſeſſor Braun hatte ſie auch der Königl. Societät der Wiſſenſchaften in Göttingen durch Hrn. Hofrath Hausmann, in ihrer Verſammlung am 13. November vorgelegt, ſ. Gött. Gel. Anz. St. 205 S. 2041. *Gilbert.*

Eiſen	17,4896	Nickel-Eiſen	14,8117	Eiſen	13,4460
Nickel	1,3657			Nickel	1,3657
Schwefel	2,6957	Schwef.-Eiſen		Eiſen	4,0436
oder aus		im Minimo	6,7393	Schwefel	2,6957
Kieſelerde					38,0574
Magneſia					29,9306
Thonerde					3,4688
Eiſenoxydul					4,8959
Manganoxyd					1,1467
Chromoxyd					0,1298
					99,1802

Dieſer Meteorſtein enthält mithin dieſelben Subſtanzen, welche in allen bisher unterſuchten Meteorſteinen angetroffen worden ſind. Auch das Verhältniſs, in welchem ſie darin vorkommen, iſt ungefähr eben daſſelbe, wie man es bei faſt allen übrigen Aërolithen gefunden hat. Die Unterſuchung dieſes Steins gewährt demnach auch einen Beleg mehr für die Muthmaſsungen, welche man aus der übereinſtimmenden Miſchung dieſer problematiſchen Körper in Hinſicht ihres Urſprungs gefolgert hat.

In ſeinem Aeuſsern hat dieſer Meteorſtein, nach Hrn. Hofr. Stromeyer, die gröſste Aehnlichkeit mit dem zu *Liſſa* in Böhmen den 3. Sept. 1808 herabgefallenen Stein. Nur enthält er etwas weniger Nickel-Eiſen eingemengt, und hat daher auch ein etwas geringeres ſpecifiſches Gewicht. Dieſes beträgt nämlich, bei 7° C. Temperatur und $0^m,7455$ Barometerſtand, nur 3,4938. Der Meteorſtein von Liſſa hat dagegen nach Klaproth ein ſpec. Gew. von 3,560.

TAG	BAROMETER b. 10° R. STUND.	MINIMUM p. Lin.	MAXIMUM p. Lin.	STUND.	MEDIUM p. Lin.	THERMOMETER STUND.	MIN. R.	MAX. R.	STUND.	MED. R.	WINDE TAGS	WINDE NACHTS	WITTERUNG VORMITTAGS	WITTERUNG NACHMITTAGS	WITTERUNG NACHTS	UEBERSICHT. Zahl der Tage.
1	7	336,16	336,84	10	336,50	10	−1°9	+1°,9	12	+0°,5	SO 1 2	still	schön etwas Nebel	schön, Nebel	trüb, Nebel	heiter 1
2	7	37 30	37 51	22	37 41	7	+0 0	1 0	12	0 8	SSW 1	S 1	trüb, stark Nebel	trüb dito	dito dito	schön 1
3	7	37 19	37 46	10	37 36	10	+0 1	1 1	12	0 8	SO 2	still	trüb, Nebel	trüb dito	dito dito	verm. 7
4	10	35 82	37 04	7	36 43	10	−0 5	1 5	7	+0 1	S,SSO 2	SO 2	trüb, Nebel, Duft	trüb, Nebel, Duft	trüb, Nebel, Duft	trüb 23
5	7	33 50	36 01	10	35 30	10	0 7	+1 7	12	0 0	SO.NO 2 3	NO 3	trüb, mässig Nebel	trüb, Duft, Wind	trüb, Duft fein Reg	Sturm 0
6	7	36 18	36 57	10	36 44	12	1 8	−0 1	7	−1 2	NO 3	NO 3	trüb etwas dito	trüb, fein Regen	trüb, Nebel, Duft	Wind 7
7	7	36 87	37 71	10	37 59	7	6 2	5 4	7	5 7	NO 3	NO 4	schön, Mgr, Wind	heiter, Abr. Wind	verm. Schn. Sturm	Nebel 24
8	7	36 74	37 37	7	36 95	7	1 0 4	7 8	10	8 8	NO 3 2	SO 1	vrm., Morgr schn	trüb, Schnee	trüb, etwas Schne	Reif 0
9	12	36 96	37 24	10	37 10	7	6 7	5 9	10	4 9	N 2 1	still	trüb, Nebel	trüb, stark Nebel	trüb, Schnee	Duft 3
10	10	36 15	36 87	7	36 45	12	−5 6	−1 0	10	−2 1	SO 2 1	SO 1	dito dito	schön	vermischt	Regen 5
11	10	35 96	36 29	7	36 06	10	+0 9	+1 5	12	+1 2	SO 2	SO 2	dito dito Duft	trüb, stark Regen	trüb, Schnee	R.u.Sch. 2
12	7	35 10	35 29	10	35 19	10	−3 1	+1 3	12	+0 8	N 1	N 1	dito dito schnee	trüb, Schnee	trüb Nebel Schnee	Schnee 8
13	10	32 92	34 35	7	33 42	7	4 2	−2 1	7	−2 9	NO 1 2	O 1	dito dito	trüb, Nebel	trüb Nebel Schnee	Nächte
14	7	33 01	33 10	7	33 06	7	5 7	−1 4	10	2 2	SO 2	still	dito dito dito	trüb, Nebel	trüb, Nebel	heiter 1
15	7	31 95	32 51	12	32 29	7	0 8	+0 1	12	−0 5	SO.SSW 2	SSW 2	dito dito	verm., Nebel	trüb, Nebel	schön 2
16	7	31 72	33 10	10	32 52	7	0 5	2 0	12	+1 0	SW 3	WSW. 2	dito dito verm.	trüb, Schnee	trüb, Schnee	verm. 5
17	7	34 81	36 48	7	36 02	10	1 1	+1 0	12	+0 1	Nw.NO 2	NO 3	dito dito	trüb, Nebel	trüb, Nebel	trüb 23
18	7	35 60	34 67	7	34 01	10	3 7	−1 1	12	−2 5	NO 3	NO 3	trüb, Morgenr	trüb, Schnee	trüb, stark Schnee	Wind 4
19	7	34 14	35 19	10	34 69	10	4 0	−3 5	12	4 0	NO 2	NO 2	trüb etwas schnee	trüb, Schnee u. Rg.	trüb, Nebel	Sturm 1
20	10	32 35	34 96	7	33 72	7	−6 1	+1 2	7	−1 2	NO.O 2	SO 2	trüb, stark Nebel	trüb, Regen	trüb, stark Regen	Nebel 14
21	7	32 62	33 84	10	33 51	10	+1 9	4 4	12	+2 9	SW 1	S 1	dito dito	vrmischt, gewtrmt	vermischt	Reif 0
22	10	32 14	32 75	7	33 51	7	1 5	−4 1	10	2 4	SSO 1	still	trüb, Nebel	trüb, fein Regen	trüb, Nebel	Duft 3
23	10	25 98	29 85	7	27 51	7	4 4	6 8	7	6 0	SW 2 3	SW 2	trüb, Neb fein Reg	verm., Wind	vermischt	Regen 2
24	7	26 90	28 20	10	27 74	10	+0 9	2 0	12	+1 4	NO.SO 2	SO 1	trüb, Rg. u. Schnee	schön wenig Nebel	schon	Schnee 2
25	7	27 21	27 96	7	27 66	10	−1 1	0 9	12	−0 1	SW 2 1	still	trüb, Mrgr., Nbl	trüb, Schn, Nebel	vermischt	R.u.Sch. 0
26	7	29 14	31 86	10	30 65	10	2 7	+0 5	12	0 9	SO.SW 2	still	trüb etwas Nebel	trüb, dito	schön, Nebel	
27	7	31 96	32 06	7	32 00	7	5 2	−1 5	12	2 4	NO.O 1	still	trüb, stark Neb Mg	schön dann verm.	heiter	
28	10	31 24	31 76	7	31 46	7	1 9	−0 4	12	1 1	NO 2 1	NO 1	trüb, Nebel	trüb	trüb	Mgrth 5
29	10	28 99	30 13	7	29 42	10	2 0	+0 1	12	1 0	O 2	N 2	dito dito	trüb, stark Nebel	trüb, stark Schnee	Abrth 2
30	7	29 78	30 15	7	30 26	7	2 9	−1 5	12	2 1	NW 2 1	still	trüb	vrm. etwas Schnee	trüb	
31	10	29 10	30 07	7	29 55	7	−6 0	−3 5	12	−4 8	SO 2 1	still	verm. schön Nebel	schön, Nebel, Abr.	trüb, Schnee	
		Im ganzen Monate														
31tes		325,98	337,71	7.	333,58	St.	−10°,4	+60,8	23t	−1°,0	NO. SO.	übh. nördl. Winde herrsch.		Anzahl der Beobb. an jedem Instrum.		174

In den Stunden-Spalten bedeuten die Antiquazahlen Vormittag, die Cursivzahlen Nachmittag. WINKLER. Observator.

Bemerkungen nach Howard's System der Wolken.

Vom 1 bis 8. Dec. Am 1. früh und Spätabds dünn bed. und neblig, Tags heiter, später einige Cirro-Stratus in SO stehend, Vollmond um 7 U 5′ Abds. Vom 2 – 5. gleichförmig und stark bed., stark Nebel, der nassend sich absorbirt, bisweilen Duft, nur letztern Tags Neigung zu Cumulo-Stratus. Am 6. Cumulo-Stratus über die Mittags tiefe Cirro-Stratus scharf vor dem Winde ziehen, gehen Abds bei starkem Nebel und Duft in Bedeckt. über. Am 7. stark morgr Cirro-Stratus verschwinden bereits Morgs, dann heiter, und nur nach Abdr Cirro-Stratus in NO; bei Sturm aus NO Nachts Schnee; der Mond in seiner Erdferne. Am 8. aus Continuum in O ziehen Cirro-Stratus her, gehen Mittags in Cumulo-Stratus und dann in Bed. über; von 9 – 12 U Vormitt. und Nachts Schnee.

Vom 9 – 16. Am 9 und 10. starke Bed. mit Nebel löste sich nur am 10. Mittags durch Cumulo-Stratus gehend, kurze Zeit in Cirro-Stratus auf und hat daher das letzte Mviertel am 9. um 9 U 21′ Abds trübe Witterung im Gefolge. Vom 11 – 13. stark bedeckt und früh und Abds Nebel. Den 11. von 5 – 8 U Abds stark Regen, den 12. von 11 – 4 U mässig Schnee. Am 14. nach starkem Nebel modificirt sich Bed. Vormittag in fast direct dem Erdwind entgegenziehende Cirro-Stratus, die aber bald der Bed. wieder unterliegen. Am 15 und 16. meist bed mit Nebel; Mittags Cirro-Stratus, die den 15. dünn sind und heitre Stellen lassen, letztern Tag. um 2 U etwas Schnee.

Vom 17 – 25. Am 17 – 20. stets stark bed. und früh und Abds Nebel; den 18. jedoch ein lichter und morgr Streif am Horizont in O von 2 U aber und Nts stark Schnee; am 19. um 2 U 3viertelst. am 20. Abds und Nts starker Regen; auch der Neumond am 17. Morg 6 U 48′ ist von trüber Witterung begleitet; die Erde is am 19. in ihrer Sonnenferne; am 20. der Mond in seiner Erdnahe. Am 21. stark Thauwetter, früh nach dickem Nebel und Duft Cum.-Stratus mit heitern Stellen. Am 22. stark bedeckt, nur Spätabds Cirro-Stratus und abwechselnd feiner Regen. Ebenso am 23., nur windig Abds 10 U 38′ das erste Viertel. Am 24. Bed geht nach feinem Regen auf dem Schnee folgt, Vormittags durch Cumulo-Stratus in Cirro-Stratus über, die Abds und Nts viel heitre Stellen lassen; die Saale schwillt stark an und das Eis geht. Am 25 bedeckt, kaum Neigung zu Cumulo-Stratus und von 2 – 6 U Abds Schnee.

Vom 26 – 31. Am 26. Bed. modificirt sich durch Cumulo-Stratus gehend und runde Ballon ähnliche Cirro-Stratus-sonderungen am Tage, in eine sternhelle doch neblige Nacht. Am 27. nach starkem Nebel Cirro-Stratus, die in verschiedner Machtigkeit wechseln; Nachts meist sternhell. Am 28. bedeckt, stark Nebel, nur Abends runde Cumulo-Stratus. Vom 29. bis 31. früh und Abends bedeckt, massig Nebel, Tags Cirro-Stratus scharf vor dem Winde ziehend mit einzeln, letztern Tags mit mehr heitern Stellen. Den 30 und 31. Spatabends wenig Schnee. Den 31. Abends 9 U 1′ der Vollmond, bei dem entgegen den vorigen Phasen heitres Wetter eintritt.

Charakteristik: Nur ein Mal bedeutende Kälte, sonst dieselbe mässig und obgleich fast stets bedeckter Himmel, starke Nebel und meist nordliche Winde herrschen, doch nicht bedeutender Schnee, daher als Wintermonat gelind.

Anzeige zweier störender Druckfehler.

In Stück 5 (B. 62 S. 110) hat sich eine Buchhändler-Anzeige eines Werks für die ersten Anfänger der Apothekerkunst in wunderbar gedehntem Druck in die Annalen verirrt. Ich ersuche die Besitzer derselben inständig dieses Blatt auszuschneiden.

In Stück 10 springt die Seitenzahl von 160 auf 170; dieses ist eine Nachlässigkeit des Correktors, es fehlt nichts. *Gilb.*

XIII.

Meteorologiſches Tagebuch der Sternwarte zu Halle,

für den Monat April 1820.

Geführt vom Obſervator Winckler.

Die drei geographiſchen Koordinaten von Halle.

1. *Breite*: Aus 58 zur Zeit des Sommer-Solſtittii des Jahres 1817 mit einem 7-zolligen engl. Spiegel-Sextanten von mir gemeſſenen Sonnenhöhen ergiebt ſich ſolche, indem die einzelnen Beſtimmungen für die Natur des Inſtruments nur unbedeutend differiren, im Mittel zu 51° 29′ 59″ 59 nördlich.

2. *Länge*: Aus der vollſtändig beobachteten Mondfinſterniſs am $\frac{20}{21}$ April und dem Ende der Sonnenfinſterniſs vom 4. März 1818, folgt dieſelbe zu 38′ 24″ 95 öſtlich vom Meridian der Pariſer Sternwarte.

3. *Höhe über dem Meere*: 365 Mittags-Beobachtungen des Jahres 1819 am Barometer und Thermometer ergaben dieſe, nach der im Februar erwähnten Methode berechnet, zu 338,772 pariſer Fuſs.

Bemerkungen nach Howard's System der Wolken.

Vom 1 bis 6. April. Am 1. ziehende Cirro-Stratus auf heiterm Grund und unten Cumuli hervortretend, vermehren ſich Abds und bilden Nachts Bedeckung. Am 2. wolkige Bed. Morgs, geht bald in ſtarke Bed. über; von 2–6 U Regen. Am 3. Cirro-Stratus, früh dicht und ſcharf vor dem Wind ziehend, vermindern ſich Tags und Nachts iſt es heiter. Am 4. Morgs und folgende Nacht bed., Tags Cirro-Str. vor dem Wind über ganz heitern Grund ziehend, neblig und Abdr. Am 5. heiter, früh und Abds gering Nebel, Nmittag geringe Cumuli Mrgs und Abdr. Am 6. früh dünne Cirro-Stratus nehmen Tags über zu, bisweilen Cumuli, Abds im Ze-

TAG	BAROMETER bei + 10° R. 8 MORG p. Lin.	12 MT p Lin	2 NMS p Lin	6 ABS p Lin	10 ABS p Lin	THERMOMETER. R. frei im Schatten 8 UHR	12 UHR	2 UHR	6 UHR	10 UHR
1	334,91	35,00	34,91	34,73	34,37	+ 7°,5	+10°,7	+12°,5	+10°,5	+ 8°,2
2	34 70	34 77	34 67	34 52	34 30	7 2	7 8	7 5	5 1	4 5
3	34 70	34 97	34 95	35 43	35 98	3 8	6 1	7 6	6 4	5 2
4	35 99	35 93	35 87	35 65	35 69	1 8	4 8	7 5	6 5	4 9
5	35 75	35 62	35 59	35 02	34 76	4 0	7 2	9 4	6 9	3 2
6	32 70	31 35	30 79	30 05	29 82	1 9	9 7	10 8	9 6	8 3
7	29 81	30 58	30 74	30 91	31 21	7 4	7 9	9 0	7 9	6 5
8	30 89	30 78	30 64	30 59	30 59	9 0	6 4	8 9	4 9	4 1
9	29 86	29 88	29 86	29 90	29 92	3 5	4 5	6 2	6 1	5 5
10	30 90	31 27	31 71	31 81	32 79	5 5	9 3	10 0	8 5	5 8
11	32 89	32 84	32 87	32 80	32 94	5 8	12 4	13 4	12 1	8 4
12	33 38	33 32	33 45	33 36	33 47	8 4	13 8	17 4	14 4	10 4
13	33 60	33 45	33 40	33 25	33 30	9 6	16 5	18 4	16 2	12 5
14	33 28	33 16	33 08	32 58	32 52	12 2	20 0	21 0	18 3	13 1
15	31 61	31 54	31 59	31 24	31 39	11 9	17 6	18 5	15 6	12 7
16	33 63	34 38	34 75	34 86	35 30	6 5	8 5	9 5	8 7	4 9
17	37 24	37 38	37 22	37 06	37 06	6 4	10 0	10 4	9 4	5 6
18	37 10	37 03	37 00	36 88	36 97	6 5	9 8	11 4	10 5	6 9
19	36 92	36 84	36 82	36 37	36 34	7 0	13 9	15 0	14 1	9 5
20	35 23	34 99	34 88	34 98	35 51	11 9	12 9	16 6	12 1	7 5
21	36 65	36 67	36 59	36 44	36 64	5 1	9 1	10 6	9 3	5 8
22	37 27	37 99	37 92	38 44	38 77	5 0	10 8	10 6	7 8	4 6
23	39 01	38 97	38 85	38 75	38 65	5 1	10 4	11 5	10 8	5 9
24	38 91	38 81	38 68	38 39	38 42	6 4	11 9	11 9	11 6	7 0
25	38 22	38 13	37 88	37 55	37 62	6 1	11 2	11 7	8 8	4 1
26	36 81	34 84	34 19	33 02	32 67	5 9	9 9	10 0	9 0	4 8
27	31 73	31 24	30 90	30 62	30 81	6 9	13 1	14 8	11 9	8 0
28	31 93	32 74	32 99	33 59	34 46	8 9	9 8	11 4	8 8	6 9
29	35 78	36 15	36 09	36 04	36 09	6 9	10 0	11 1	9 8	6 2
30	36 11	36 86	35 67	35 55	35 72	+ 7 4	+11 7	+13 1	+10 5	+ 7 5
31										
Mit	34 551	34 55	34 48	34 34	34 47	+ 6 72	+10 65	+11 86	+10 06	+ 6 82

Tägliche Veränderung

des Barometers.		des Thermometers.		
8 U. Morg. = m + 0‴,003	Fallen	8 U. = m — 5 ,14	Zunah-	
12 - Mittag = m	am Tage	12 - = m — 1 21	me	
2 - Nach. = m — 0 070	= 0‴,212;	2 - = m		
6 - Ab. = m — 0 209	Steig. Abs	6 - = m — 1 80	Abnah-	
10 - Nacht. = m — 0 383	= 0‴,126;	10 - = m — 5 04	me	

Einfluſs der Winde auf den Stand des			Baromet.	Therm.
		Mittel des Monats = m =	334‴,476	+9°,22
Mittel	55	lebhaften *nördlichen* Winden	m + 1,310	m — 0,52
bei	15	gelinden *östlichen* -	m — 0,270	m + 1,03
beob-	39	theils lebh. *südlichen* -	m — 1,903	m + 1,71
achte-	36	meist stark. *westlichen* -	m + 0,341	m — 1,10
ten	5	Windstillen	m — 1,200	m — 2,68
beob. *Maximum* am 23t. 8 U. (14t. 2 U.)			m + 4,537	m + 11,78
Minimum am 7t. 8 U. (4t. 8 Uhr)			m — 4,665	m — 7,42
beobachtete gröſste Veränderung			9,202	19,20

TAG	WINDE TAGS		WINDE NACHTS		WITTERUNG TAGS	WITTERUNG NACHTS	UEBERSICHT. Zahl der Tage
1	W	1	SW	3	vermischt, Nebel	trüb	heiter 5
2	NW	3	NW	4	trüb, Regen, stürmisch	trüb und Sturm	schön 12
3	NW	4	NW	3	schön, Abdr. windig	heiter, stürmisch	verm. 8
4	N.NO	2	NO	1	vermischt Nebel Abdr	trüb	trüb 5
5	O	2	O	2	heit Nbl Mgr u. Abr Wd	heiter, Reif, windig	Nebel 17
6	nno	2	nno	2	vermischt desgl	trüb, Regen	Duft 2
7	w.w	3	still		trüb Rg, stark Abr, strm	trüb, etwas Regen	Reif 0
8	SW. S	3	S	1	trüb Nebel Duft Abdr	trüb, Nebel, Regen	Regen 5
9	W. sso	2	sso	1	ebenso und gel Regen	heiter, dann Regen	Gewitt. 1
10	SW	5 1	still		verm., stürmisch, Abdr	schön, Nebel	Wind 12
11	sso	2	sso	2	schön, stark Nebel, Abr	heiter	Sturm 2
12	SW	2 1	sso	1	desgl	desgl	
13	sso	2	sso	1	heiter, Nebel, Abendr	eben so	Nächte
14	SO	2	SO	2	ebenso auch Morgr	desgl	heiter 15
15	N	2	N	3	schön, Nebel, Gew. in S	trüb, stürmisch, Regen	schön 4
16	N	3 2	nnw	1	vermischt, Regen, Abr	heiter	verm. 2
17	NW	2	NO	1	desgl auch Morgr	heiter	trüb 9
18	NW	2	NO	1	schön, Mgr. u. Abr. nebl.	schön	Nebel 2
19	S	2	S	1	schön, Nebel, Abendr.	heiter	Duft 0
20	nnw	2 3	NW	3	desgl., Wind	desgl und stürmisch	Reif 1
21	NW	3	NW	2	schon Abdr windig	heiter und windig	Regen 6
22	NO	3 2	nno	2	ebenso und Morgr	desgl, Frost	Wind 8
23	nno	2	nno	2	desgl	heiter, windig	Sturm 9
24	NO	2 3	NO	2	heiter, stark Abdr, strm	schön, desgl	
25	NO	4 3	NO	3	schön, desgl	schön und stürmisch	Mgrth 12
26	SO	2	O	2	heit., Mrgr u. stark Abr	heiter	Abrth 24
27	S	2 3	SW	1	vrm Nb Mgr u. Abr Wd	vermischt	
28	NW	2	N	1	trüb Nebl Reg Abr Wd	trüb	Zod. lichto
29	nnw. O	2	still		verm., Nebel, Abdr	vermischt	
30	NW	2	nnw	2	schön, neblig, Morgr	trüb, etwas Regen	
31							
h.	Nördl.		Nördl.		Anzahl der Beobb. an jedem Instrum.		150

Berechnung der *abſoluten Höhe von Halle über dem Meere*, aus den Mittags-Beobachtungen des Monats April:

		Barom.	Thermom.	Höhe
30 Beobb. im ganz Mon	= m	= 334‴,548	+ 10°,65	277,626 Pfs
davon sind 9 bei *nördl.* Wind.	m	+ 1,749	m — 0 63	m — 133,764
2 *öſtlichen*	m	— 0,161	m + 2 95	m + 15,594
9 *ſüdlichen*	m	— 1,624	m + 2 12	m + 167,016
10 *weſtlichen*	m	— 0,081	m — 1 93	m + 4,098

Charakteriſtik des Monats: Meiſt heiterer Himmel, warme Tage, kalte Nächte, doch bleibt einige Mal Nachts, einfallender Froſt ohne ſchädliche Folgen, ſtarke nördl. Winde und Regenmangel; ausgezeichnet durch ein Gewitter und durch faſt tägliche ſtarke Abendröthen.

nith Cirro-Cumuli, sonst meist bed., in der Ferne charakt. Stratus, Nachts wolkige Bed. Das letzte Mviertel früh 8 U 19′ bringt trübes Wetter mit sich.

Vom 7 – 13. Am 7. Nachts stark, früh um 2 U wenig Regen, sonst wolkig, doch meist mit Vorherrschen tief ziehender Cirro-Stratus bed., ein lichter Streif in W., stark Abdr. Am 8. Nachts Regen, früh bei wolkiger Bed. die Tags über fortwährt und Nachts gleichförmig wird, Nebel und Duft. Am 9. Nachts wiederum Regen, früh fein, dann Duft, wolkige Bed., Vmittag Regen mit ziehenden Cirro-Stratus und Nimbus, Nmittag durch Modifikation der Bed. in Cirro-Stratus Aufheitrung, dann eine sternhelle Nacht; der Mond ist in seiner Erdnähe. Am 10. genau wie gestern, doch die Cirro-Stratus den Cumulis fast nahe und Nachts wenig Cirrus. Am 11. Cirrus-Schleier früh, modificirt sich in dünne Bed., diese löst sich Abds durch Cirro-Stratus auf, Nachts sternhell, Abdr. Am 12. die dünne Cirrus-Decke früh ist schon Mittags in vielfach geformten Cirrus zertheilt, dieser löst sich auf und Abds und Nachts heiter, etwas Nebel. Am 13. heiter, Nmittag wenig kleine Cumuli in W. früh stark Abds wenig Nebel; der Neumond um 6 U 7′ Morgs eintretend scheint das Wetter aufzuhellen.

Vom 14 – 20. Am 14. nach bald verschwundnem Cirrus heiter, Nachts neblig, stark Abdr. Am 15. aus früh herrschendem Cirrus dünne Cirro-Stratus-Decke, Tags ist diese getheilt, Abds wieder vorhanden; Abds 6 U in S schwach Gewitter. Am 16. Nachts Regen, von 7 – 11 U fein doch dicht, dann Auflösung durch Cirro-Stratus nach ziehendem Nimbus, Nachts heiter. Am 17. gleiche Bedeck. über die Cirro-Stratus ziehen, löst sich bis Abds durch diese auf und Nachts ist es heiter, schwach Mrgr. o. st. Abdr., bei letzterm gewahren aus W fächerförmig verbreitet hoch über den ziehenden Wolken stehende Cirro-Stratus-Streifen durch Reflexion des Abdr. einen schönen Anblik. Am 18. Nebel und Mrgr. am Horizont Cirro-Strat-Decke, Tags ziehende Cirro-Stratus, Nachts heiter. Am 19. dünner Cirrus-Schleier med. sich nach stark Mrgr. in kleine Cirro-Stratus, Abds nur am Horizont dünstig, Nts heiter. Am 20. vom Horizont herauf sich verlaufendes Continuum, oberhalb ziehende Cirro-Stratus drüber Cirrus, Nmittag Cumuli auf dem Continuum Abds hochgethürmte Cumulo-Stratus in W und ziehender Nimbus, in welchen erstere unterhalb oft übergehen; das erste MViertel um 8 U 14′ Morgs ist bestrebt die Witterung heiter zu machen.

Vom 21 – 28. Am 21. früh meist bedeckt haltende Cirro-Stratus werden einzelner, lösen sich, Nachts heiter. Am 22. früh und Nachts heiter, Tags Cirro-Stratus, Mittags am mächtigsten; folgende Nacht Frost und bis Ende des Monats die Nächte kalt, meist nur + 1°. Heute der Mond in der Erdferne. Am 23. wie gestern, merkwürdige höchst schnelle Wolkenverdünstung. Am 24. Cirrus, herrscht bald dicht, bald gleichförmig verbreitet, Abds fächerförmig aus der Windgegend, selten kleine Cirro-Stratus, Mittags im Zenith Cirro-Cumuli-ähnliche Anhäufungen. Am 25. Cirrus in varia forma, oft dicht, sehr stürmisch. Am 26. nach dünnem bald aufgelöstem Cirrus früh ein ganz heitrer Tag, wenig Mrgr., stark Abdr. Am 27. auf heiterm Grund bei etwas Nebel und stark bedünstetem Horizont bilden sich gegen Mittag scharf begränzte den Cumulis nahe Cirro-Stratus, diese nehmen zu und bedecken Abds und Nachts meist den Himmel. Am 28. wolkige Bedekkung ist nur Mittags lichter, von 8 – 9 U wenig Regen, daher der Vollmond um 10 U 59′ Morgens bei Regen und trübem Wetter eintritt.

Am 29 und 30. erstern Tags früh wolkige Bedeckung, Tags Cirro-Stratus, die aus schlecht begränzten, Mittags in scharf begränzte übergehen, und spät Abds in grosse Massen sich formen, letzten Tags vom Horizont herauf Cirro-Stratus als Continuum, Tags Cirro-Stratus, wie gestern, Nachts Bedeckung und Regen.

Verbesserungen zum meteorol. Tagebuche für den März.

Barometer: Ueberschrift der Kolumne, statt Morg. 6 Uhr, lies Morg. 8 Uhr.

Thermometer: den 8. um 8 Uhr, statt 1°,1, lies 1°,8.

Seite 344 Zeile 6 von unten, statt 37 — — südlich, lies 37 — — südlich.

nith Cirro-Cumuli, sonst meist bed., in der Ferne charakt. Stratus, Nachts wolkige Bed. Das letzte Mviertel früh 8 U 19′ bringt trübes Wetter mit sich.

Vom 7 – 13. Am 7. Nachts stark, früh um 2 U wenig Regen, sonst wolkig, doch meist mit Vorherrschen tief ziehender Cirro-Stratus bed., ein lichter Streif in W. stark Abdr. Am 8. Nachts Regen, früh bei wolkiger Bed. die Tags über fortwährt und Nachts gleichförmig wird, Nebel und Duft. Am 9. Nachts wiederum Regen, früh fein, dann Duft, wolkige Bed., Vmittag Regen mit ziehenden Cirro-Stratus und Nimbus, Nmittag durch Modifikation der Bed. in Cirro-Stratus Aufheitrung, dann eine sternhelle Nacht; der Mond ist in seiner Erdnähe. Am 10. genau wie gestern, doch die Cirro-Stratus den Cumulis fast nahe und Nachts wenig Cirrus. Am 11. Cirrus-Schleier früh, modificirt sich in dünne Bed., diese löst sich Abds durch Cirro-Stratus auf, Nachts sternhell, Abdr. Am 12. die dünne Cirrus-Decke früh ist schon Mittags in vielfach geformten Cirrus zertheilt, dieser löst sich auf und Abds und Nachts heiter, etwas Nebel. Am 13. heiter, Nmittag wenig kleine Cumuli in W. früh stark Abds wenig Nebel; der Neumond um 0 U 7′ Morgs eintretend scheint das Wetter aufzuhellen.

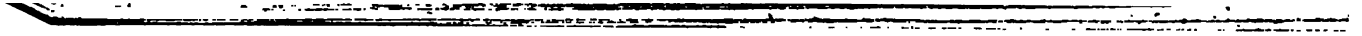
Vom 14 – 20. Am 14. nach bald verschwundnem Cirrus heiter, Nachts neblig, stark Abdr. Am 15. aus früh herrschendem Cirrus dünne Cirro-Stratus-Decke, Tags ist diese getheilt, Abds wieder vorhanden; Abds 6 U in S schwach Gewitter. Am 16. Nachts Regen, von 7 – 11 U fein doch dicht, dann Auflösung durch Cirro-Stratus nach ziehendem Nimbus, Nachts heiter. Am 17. gleiche Bedeck. über die Cirro-Stratus ziehen, löst sich bis Abds durch diese auf und Nachts ist es heiter, schwach Mrgr. u. st. Abdr., bei letzterm gewahren aus W fächerförmig verbreitet hoch über den ziehenden Wolken stehende Cirro-Stratus-Streifen durch Reflexion des Abdr. einen schönen Anblik. Am 18. Nebel und Mrgr. am Horizont Cirro-Strat-Decke, Tags ziehende Cirro-Stratus, Nachts heiter. Am 19. dünner Cirrus-Schleier mod. sich nach stark Mrgr. in kleine Cirro-Stratus, Abds nur am Horizont dünstig, Nts heiter. Am 20. vom Horizont herauf sich verlaufendes Continuum, oberhalb ziehende Cirro-Stratus drüber Cirrus, Nmittag Cumuli auf dem Continuum Abds hochgethürmte Cumulo-Stratus in W und ziehender Nimbus, in welchen erstere unterhalb oft übergehen; das erste MViertel um 8 U 24′ Morgs ist bestrebt die Witterung heiter zu machen.

Vom 21 – 28. Am 21. früh meist bedeckt haltende Cirro-Stratus werden einzelner, lösen sich, Nachts heiter. Am 22. früh und Nachts heiter, Tags Cirro-Stratus, Mittags am mächtigsten; folgende Nacht Frost und bis Ende des Monats die Nächte kalt, meist nur + 1°. Heute der Mond in der Erdferne. Am 23. wie gestern, merkwürdige höchst schnelle Wolkenverdünstung. Am 24. Cirrus, herrscht bald dicht, bald gleichförmig verbreitet, Abds fächerförmig aus der Windgegend, selten kleine Cirro-Stratus, Mittags im Zenith Cirro-Cumuli-ähnliche Anhäufungen. Am 25. Cirrus in varia forma, oft dicht, sehr stürmisch. Am 26. nach dünnem bald aufgelöstem Cirrus früh ein ganz heitrer Tag, wenig Mrgr., stark Abdr. Am 27. auf heiterm Grund bei etwas Nebel und stark bedünstetem Horizont bilden sich gegen Mittag scharf begränzte den Cumulis nahe Cirro-Stratus, diese nehmen zu und bedecken Abds und Nachts meist den Himmel. Am 28. wolkige Bedeckung ist nur Mittags lichter, von 8 – 9 U wenig Regen, daher der Vollmond um 10 U 59′ Morgens bei Regen und trübem Wetter eintritt.

Am 29 und 30. ersten Tags früh wolkige Bedeckung, Tags Cirro-Stratus, die aus schlecht begränzten, Mittags in scharf begränzte übergehen, und spät Abds in grosse Massen sich formen, letzten Tags vom Horizont herauf Cirro-Stratus als Continuum, Tags Cirro-Stratus, wie gestern, Nachts Bedeckung und Regen.

Verbesserungen zum meteorol. Tagebuche für den März.

Barometer: Ueberschrift der Kolumne, statt Morg. 6 Uhr, lies Morg. 8 Uhr.

Thermometer: den 8. um 8 Uhr, statt 1°,1, lies 1°,8.

Seite 344 Zeile 6 von unten, statt 37 — — südlich, lies 37 — — südlich.